

THESIS

MUNICH

1966

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

UNTERSUCHUNGEN ZUR AETIOLOGIE,
PATHOGENESE UND KLINIK DER
CHRONISCH OBSTRUKTIVEN
EMPHYSEM-BRONCHITIS

Albert | Ortwein



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNTERSUCHUNGEN ZUR AETIOLOGIE,
PATHOGENESE UND KLINIK DER
CHRONISCH OBSTRUKTIVEN
EMPHYSEM-BRONCHITIS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Albert Ortwein
aus Daseburg/Westfalen

München 1966

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv. Doz. Dr. G. FRUHMANN
Mitberichterstatter:	Professor Dr. Dr. G. BODECHTEL
Dekan:	Professor Dr. Dr. hc R. ZENKER

Tag der mündlichen Prüfung: 8. März 1966

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	5
METHODIK	
Definition und Einteilung des Lungenemphysems	8
Untersuchungsmethoden	15
Methoden der Auswertung	21
Statistik	22
UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE Teil 1	
Anamnestiche Angaben	24
Klinische Befunde	29
Röntgen-Befunde	31
Spirometrische Befunde	32
UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE Teil 2	
Merkmalverschiebungen bei zunehmendem Alter	33
Geschlechtsunterschiede	35
Die Umweltverhältnisse der Emphysembronchitiker verglichen mit verschiedenen Befunden ihrer Krankheit	36
Beginn und Verlauf der Emphysembronchitis	41
Beeinflussung des Krankheitsverlaufs durch Wetter und Jahreszeiten	43
Koinzidenz von Magen-Darmstörungen und Leistenhernien bei Emphysempatienten	45
Thoraxkonfiguration - Beziehung der Thoraxkonfiguration zur Rechtsherzbelastung	45
DISKUSSION	47
ZUSAMMENFASSUNG	56
LITERATURVERZEICHNIS	60
Lebenslauf	

EINLEITUNG

Der englische Arzt Sir John FLOYER beschrieb wohl als erster die Symptome des obstruktiven Lungenemphysems. In seinem Werk "A treatise of asthma" legte er schon im Jahre 1698 die typischen Erscheinungen dieser Krankheit dar. Die Bezeichnung "Emphysem", abgeleitet von dem griechischen Wort emphysan = aufblasen, hineinblasen, wurde von R. T. H. LAENNEC geprägt. In seiner Schrift "De l'auscultation mediate ou traité du diagnostic des maladies des poudrons et du coeur", die im Jahre 1819 in Paris erschien, beschrieb er eingehend das Lungenemphysem. Seiner Meinung nach waren Bronchospasmen und Schleimhautschwellungen die Ursachen des Emphysems. Als pathologisch-anatomische Merkmale nannte er die Vergrößerungen der Alveolen und der Lunge insgesamt bei gleichzeitiger Verminderung ihres spezifischen Gewichts. Ein ganz wesentlicher Faktor für die Überdehnung der Lunge war nach seiner Meinung der sogenannte "catarrhe sec". Er verstand darunter einen die Bronchiallumina verengernden Prozeß, demzufolge sich die Alveolen zwar noch mit Luft füllen, jedoch nur schwer entleeren konnten. LAENNEC beschrieb also die Emphysemform, die wir heute als "obstruktiv" bezeichnen. Er fand, daß diese Krankheit häufig vorkam.

Seit dieser Zeit ist die Morbidität des chronisch-obstruktiven Lungenemphysems sicherlich größer geworden. Zwei Faktoren sind hierbei von maßgebender Bedeutung: einmal die erhöhte Lebenserwartung des Menschen - das chronisch-obstruktive Lungenemphysem ist ja vorwiegend eine Erkrankung des mittleren bis späten Lebensalters - zum zweiten exogene Noxen wie zum Beispiel die Luftverschmutzung in den großen Ballungsräumen der Industrie sowie die Staubexposition mancher Berufsgruppen.

Einen Anhalt für die absolute Häufigkeit der chronischen Emphysembronchitis gibt das Jahrbuch des statistischen Bundesamtes: Danach starben im Jahre 1959 pro 100 000 Einwohner 27,7 an "chronischer Bronchitis". In Altersgruppen aufgeteilt und mit der Zahl der Todesfälle von Lungen-Tbc und Lungenkrebs verglichen, ergeben sich folgende Häufigkeitswerte:

Todesfälle im Verhältnis zum Alter (1959) auf 100 000 Einwohner:

Alter	chron. Bronchitis	Lungen-Tbc	Lungenkrebs
25-44 Jahre	6,1	13	126
45-64 "	67	35,2	186
65-74 "	635	72	432
75 und darüber	1358	58	320

Die Häufigkeitsangaben in pathologisch-anatomischen Statistiken liegen wesentlich höher. FRAENKEL fand im allgemeinen Obduktionsgut 7 % Lungen-

emphyseme. HARTUNG gibt an, daß bei subtiler morphologischer Untersuchungstechnik bei etwa zwei Dritteln aller Obduzierten jenseits des 16. Lebensjahres ein Lungenemphysem diagnostiziert werden könne. Darin sind natürlich auch die anderen, klinisch weniger bedeutsamen Emphysemformen miteinbezogen.

Im klinischen Krankengut findet man Emphysem in 2-3 % aller Krankenhaus-aufnahmen (STAEHELIN). MARX fand unter dem Gesamtgut der Medizinischen Universitätsklinik Marburg während der Jahre 1958-1960 in 5 % obstruktives Lungenemphysem, SCHNEIDER ermittelte unter 294 657 AOK-Mitgliedern 3,13 % Emphysematiker. Aufgrund eigener Untersuchungen ermittelten wir unter 3955 Patienten der II. Medizinischen Universitätsklinik München 2,8 %, die wegen chronisch-obstruktiven Lungenemphysems stationär behandelt wurden.

Aus diesen Zahlenangaben geht hervor, daß die chronisch-obstruktive Emphysembronchitis im Allgemeinkrankengut keineswegs eine Rarität darstellt. Hieraus ergibt sich auch eine nicht unerhebliche sozialmedizinische Bedeutung dieser Krankheit: Als Ursache für vorzeitige Berufs- und Erwerbsunfähigkeit stehen die unspezifischen Atemwegserkrankungen (unter denen Emphysem und chronische Bronchitis dominieren) in der Rentenversicherung der Arbeiter an 2. Stelle (SCHMIDT, GÜNTNER, BOTTKE).

Das Durchschnittsalter bei Rentengewährung infolge chronischer Emphysembronchitis betrug bei Berufsunfähigkeit

der Arbeiter	1959	57,9 Jahre
	1960	56,6 "
der Angestellten	1959	59,3 "
	1960	57,6 "

Die Berentung wegen chronischer Emphysembronchitis erfolgt somit durchschnittlich um 7 bis 8 Jahre vor Erreichen der Altersgrenze.

Eine Anerkennung der chronischen Emphysembronchitis als Berufserkrankung bei staubexponierten Berufsgruppen ist nach VALENTIN u. MA zur Zeit noch nicht möglich. Diese Autoren sind der Ansicht, daß anhand der bisher vorliegenden überwiegend statistischen Untersuchungsergebnisse ein kausaler Zusammenhang zwischen Staubexposition und Emphysembronchitis nicht hinreichend wahrscheinlich gemacht ist. Sie verweisen dabei auf die stark divergierenden Ergebnisse verschiedener Untersucher, die ihrer Ansicht nach auf die unterschiedliche Auswahl der Kollektive sowie auf die verschiedenartige Sicherung der Diagnose zurückzuführen sind. Nur durch großangelegte Gemeinschaftsuntersuchungen sei dieser Fragenkomplex zu klären.

Erschwert wird die Anerkennung als Berufserkrankung auch noch dadurch, daß hinsichtlich der Pathogenese der obstruktiven Emphysembronchitis zwei unterschiedliche Auffassungen bestehen:

1. Die obstruktive Emphysembronchitis entstehe in der Mehrzahl der Fälle endogen

aufgrund einer konstitutionellen Krankheitsbereitschaft. Eine Beeinflussung durch Staubexposition sei nicht nachweisbar (VALENTIN u. MA, MOTLEY, LANG).

2. Für die Entwicklung der obstruktiven Emphysebronchitis habe die Luftverschmutzung eine hervorragende Bedeutung (WORTH u. MA, CARSTENS).

Die Häufigkeit der Emphysebronchitis im klinischen Krankengut, ihre sozialmedizinische Bedeutung sowie die verschiedenen Auffassungen über ihre Pathogenese haben uns veranlaßt, anamnestische, klinische, röntgenologische und spiographische Untersuchungen über die Ätiologie und Pathogenese dieser Erkrankung anzustellen.

DEFINITION UND EINTEILUNG DES LUNGENEMPHYSEMS

Emphysem wird eine Erweiterung der Lufträume in der Lunge distal der terminalen Bronchioli genannt. Es bildet somit durch seinen vermehrten Luftgehalt das Gegenstück zur Atelektase. Die Vergrößerung der Lunge ist immer begleitet von Parenchymverlust mit Einschränkung der alveolaren Austauschfläche bei gleichzeitiger Vermehrung des Residualvolumens (GIESE). Histologisch zeigt sich ein Auseinanderrücken der Teilungssporne der Bronchioli respiratorii, eine Dehnung der Alveolareingangsringe und eine Abflachung der Alveolen. GIESE hat diesen Vorgang in Anlehnung an die von LINZBACH beschriebene Gefügedilatation des Myocards auch Gefügedilatation des Alveolarbaumes genannt.

Pathogenetisch unterscheidet man nach GIESE und HARTUNG folgende Formen des Emphysems:

A) Das primäre Emphysem

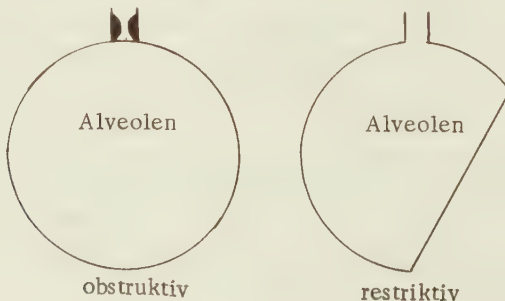
= seniles Emphysem, Altersatrophie der Lunge, restriktives Emphysem

B) Das sekundäre Emphysem

1. das akute Emphysem = Volumen pulmonum auctum, entsteht z. B. bei akutem Asthma bronchiale oder bei Erstickung,
2. das obstruktive, bronchostenotische Emphysem,
3. das Narbenemphysem = perifokales Emphysem z. B. bei Penumokoniosen, Fibrosen, Tbc.
4. das Dehnungsemphysem = kompensatorisches Emphysem z. B. bei Kyphoskoliosen.

Klinisch ist das primäre Emphysem ohne Bedeutung; es geht dem Alterungsprozeß anderer Körperorgane parallel und zeigt nur dann Symptome, wenn eine komplizierende Bronchitis hinzutritt. Es führt nicht zum Cor pulmonale.

Wichtiger sind die sekundären Formen des Emphysems. Das klinisch bedeutendste ist das chronisch-obstruktive Lungenemphysem.



Als Hauptursache dieser Form der Lungenblähung wird die bronchiale Obstruktion angesehen. LÖFFLER sagt: "Alle verengten Wege führen zum Emphysem". Die verengernden Prozesse sind überwiegend im Bronchiolarbereich lokalisiert; so die Schleimhautschwellungen bei Bronchitis und Bronchiolitis oder die vermehrte Schleimsekretion bei der chronisch-asthmoiden Bronchitis.

Durch diese Lichtungsobliteration kommt es zunächst zu einer Behinderung der Expiration und alveolärem Druckanstieg, später zu einer Atrophie der Wandelemente der mittelgroßen Bronchiolen und zum Verlust der Stützknorpel. Die Bronchiolen werden dünnwandig, sie kollabieren während der Expiration und verursachen dadurch die für die Krankheit pathognomonischen Ventilstenosen (GIESE, HADORN) (siehe Abb. 1).



Inspiration



Expiration

KLINIK DER CHRONISCH-OBSTRUKTIVEN EMPHYSEMBRONCHITIS

In der Anamnese finden sich häufig Angaben über früher durchgemachte Erkrankungen des Respirationstraktes. Die Mehrzahl der Kranken gibt chronisch oder rezidivierend verlaufende Bronchialinfekte an (MARX). Eine große Rolle scheinen auch vorausgehende Lungentuberkulosen und Pleuritiden spezifischer und unspezifischer Genese zu spielen. SYLLA und GÄBERT fanden in ihrer Untersuchungsreihe von 278 Patienten mit chronisch-obstruktiver Emphysembrechitis in 34 % der Fälle vorausgehende Lungentuberkulosen einschließlich tuberkulöser Pleuritiden, während Pleuritiden unklarer Genese bei 20 % gefunden wurden. Auf die Zusammenhänge zwischen Pleuraveränderungen und Emphysembrechitis haben FRUHMANN u. LÖBLICH (1963) aufmerksam gemacht.

Drei Kardinalsymptome charakterisieren den Beginn der chronischen Bronchitis: Husten, Auswurf, Belastungsdyspnoe. Sie kennzeichnen die chronische Bronchitis, wenn sie an den meisten Tagen von drei Monaten zweier aufeinanderfolgender Jahre auftreten (FLETCHER).

Bei der klinischen Untersuchung eines Emphysembrechitikers sind als Charakteristika hervorzuheben:

Der Emphysemothorax d. h. der in Inspirationsstellung stehende relativ starre Brustkorb. Nicht die Form, sondern die Starre sei charakteristisch (FREUND, TENDELOO), obgleich die Faßform die häufigste sei.

Sehr häufig fällt auch auf, daß der Abstand vom unteren Rand des Schildknorpels zum Manubrium sterni auffallend gering ist (sogenanntes EPPINGER'sches

Zeichen), man spricht auch von einer Laryngoptose (RAAB).

In ausgeprägten Fällen ist die Auxillarmuskulatur (Mm. sternocleidomastoidei, scaleni) hypertrophiert und springt auffallend vor. Die Rippen sind in ihrem hinteren Teil fast horizontal gerichtet, die Zwischenrippenräume deutlich verbreitert und die Costovertebralgelenke in ihrer Beweglichkeit erheblich eingeschränkt. Durch den meist vorhandenen chronischen Husten kommt es zu einer sichtbaren Hypertrophie des M. latissimus dorsi (BENNINGHOFF-GOERTTLER).

Fordert man den Kranken auf, die Arme zu heben, so springt der laterale Wulst dieses Muskels deutlich hervor.

Perkutorisch stellt man meistens einen hypersonoren Klopfschall fest, besonders über den basalen Partien der Lunge. Das Zwerchfell steht gewöhnlich tief, ist abgeflacht und in seiner Beweglichkeit eingeschränkt. Nach MATTHES findet sich Zwerchfelltiefstand nur bei herabgesetztem Bauchmuskeltonus.

Durch das Tiefferrücken des Zwerchfells kommt es zu einer Rechtsdrehung und Steilstellung des Herzens, was in einer verschmälerten Dämpfungsfigur zum Ausdruck kommt (LOESCHKE). Die Herztöne sind infolge Überblähung durch die geblähte Lunge leise. Als Zeichen einer Druckerhöhung im kleinen Kreislauf ist der 2. Pulmonalton manchmal akzentuiert. Das Abdomen bietet keine Besonderheiten, die Bauchdecken sind meistens schlaff, die nicht vergrößerte Leber ist gelegentlich unterhalb des Rippenbogens zu tasten, was durch den Zwerchfelltiefstand bedingt ist und differentialdiagnostisch wichtig ist zur Stauungsleber beim chronischen Cor pulmonale. Leistenhernien werden teils als Zeichen einer allgemeinen Bindegewebsschwäche, teils als Folge der Druckerhöhung im Abdomen bei chronischem Husten angesehen (WENK et al. 1957, LOTTENBACH 1956).

Chronische Nasennebenhöhlenentzündungen sollen bei Emphysematikern gehäuft vorkommen; SYLLA fand sie in 22 % seiner Fälle. Auch auf die relative Häufung von Störungen im Intestinaltrakt (Gastritis, Magenulcus, Duodenalulcus) sei hingewiesen (WEST, LATTS). SIELAFF führt diese Begleitiden auf eine Tendenz des Magens zur Hypersekretion und Hyperacidität zurück, die durch emotionale Stressfaktoren hervorgerufen sein sollen. Andere Autoren (KOCH, BOHN et al., BERNARD et al.) verweisen in diesem Zusammenhang auf das gleichzeitige Vorliegen der Erwachsenenform der Mukoviscidose. KOCH fand, daß unter 36 Ulcuskranken, die aus Mukoviscidosefamilien stammten, 17 ein obstruktives Lungenemphysem aufwiesen. Umfangreiche pathologisch-anatomische Untersuchungen desselben Autors ließen bei Verstorbenen mit Lungenemphysem ein 13mal häufigeres Vorkommen von Ulcera als bei Verstorbenen ohne Emphysem erkennen. Die Erwachsenenform der Mukoviscidose wird dominant vererbt; die Ursache soll in einer Funktionsstörung des gesamten schleimbildenden Epithels liegen.

Eine zentrale Zyanose wird relativ häufig gefunden. Sie ist bedingt durch die Sauerstoffuntersättigung infolge alveolärer Hypoventilation und Rarefizierung der Pulmonalisstrombahn sowie durch Ausbildung intrapulmonaler Shunts (FRUHMANN 1965). Bei gleichzeitigem Vorliegen einer Polyglobulie tritt die Zyanose, wie man

aus der LUNDGAARD'schen Formel ersehen kann, besonders rasch in Erscheinung (ROSSIER et al., GIESE).

Polyglobulie wird als kompensatorische Reaktion auf die O₂-Untersättigung angesehen (ROSSIER et al.), jedoch soll sie sich nur dann ausbilden, wenn gleichzeitig ein chronisches Cor pulmonale vorliegt (JANOTA et al.). Die Häufigkeitsangaben schwanken, 15 % (MARX), 7,1 % (JANOTA et al.).

Cor pulmonale

Der Begriff "Cor pulmonale" wurde vor ca. 30 Jahren von dem Amerikaner P. D. WHITE geprägt. Im Jahre 1961 wurde von einer Expertenkommission der Weltgesundheitsorganisation eine neue Definition für das Cor pulmonale gefunden: Danach umfaßt das Cor pulmonale die Hypertrophie des rechten Ventrikels durch Krankheiten, die primär und ursprünglich auf die Funktion oder auf die Struktur der Lunge einwirken und dabei eine Drucksteigerung im kleinen Kreislauf erzeugen.

In ungefähr 30 % aller Emphysemerkrankungen ist mit dem Auftreten eines chronischen Cor pulmonale zu rechnen (FLINT, GIESE 1956, GRIGGS et al., SCHAUB, HARTUNG 1964).

Häufige klinische Zeichen eines chronischen Cor pulmonale sind Sinustachycardie, hebende Pulsationen links parasternal und Akzentuierung des 2. Pulmonaltones. Nicht selten klagen die Patienten auch über praecordiale Schmerzen, die durch Dehnung der Arteria pulmonalis aufgrund der Druckerhöhung im kleinen Kreislauf und durch Hypoxie des Myocards zustandekommen sollen (ROSSIER et al.).

Gelegentlich kommt es durch Dilatation des Pulmonalklappenringes zu einer relativen Pulmonalinsuffizienz, die durch das sogenannte GRAHAM-STEELL-Geräusch gekennzeichnet ist.

Röntgenologische Befunde sind in den Anfangsstadien unsicher, da das Herz durch den Zwerchfelltiefstand klein erscheint. Ein verlässliches Zeichen für das Vorliegen eines Cor pulmonale ist die Vorbuchtung des Conus pulmonalis. Zuweilen kann sich die Arteria pulmonalis aneurysmatisch erweitern und einen tumorförmigen Schatten vortäuschen.

Elektrocardiographische Zeichen des chronischen Cor pulmonale:

Als typische Zeichen der Rechtsherzbelastung werden folgende EKG-Veränderungen angesehen:

a) In den Extremitätenableitungen:

Tiefes S in Ableitung I, hohes R in Ableitung III, oft deutliches Q in III. ST-Strecke in I oft leicht gehoben, T in I flach positiv, ST in III im allgemeinen unter der Isoelektrischen.

b) In den Brustwandableitungen:

Parasternal ($V_{1,2}$) und rechtspraecordial ($V_{5r}-V_{3r}$) oftmals hohes R bei kleinem S. T-Wellen in $V_1 - V_3$ oft negativ, R kann als Zeichen eines inkompletten Rechtsschenkelblocks doppelgipfelig sein. Linkspraecordial ($V_{5,6}$) sind die R-Zacken oft recht niedrig bei ausgeprägtem S.

Das P-pulmonale oder dextrocardiale stellt eine besonders in den Standardableitungen II und III überhöhte Vorhofzacke (über 0,3 mV) dar, es ist nicht über 0,10 sec verbreitert (HEINECKER).

NEUROLOGISCHE SYMPTOME BEI CHRONISCH-OBSTRUKTIVER EMPHYSEMBRONCHITIS

Neurologische Symptome im Gefolge des chronisch-obstruktiven Lungenemphysems sind nicht selten, treten jedoch vorwiegend in den Spätstadien der Erkrankung auf. Die Stimmungslage der Patienten ist labil, vorwiegend depressiv; sie haben häufig Kopfschmerzen und neigen zu Somnolenz. Hustenanfälle sind manchmal von kurzfristigen Bewußtseinverlusten begleitet. Durch die CO_2 -Anreicherung im Blut infolge alveolärer Hypoventilation kommt es zu einer Dilatation der Hirngefäße, es können die Zeichen des chronischen Hirndrucks auftreten (Stauungspille).

PRÜFUNG DER LUNGENFUNKTION (SPIROGRAPHIE)

Zur Aufdeckung und Beurteilung einer obstruktiven Ventilationsstörung sind drei Größen von grundlegender Bedeutung:

- | | | |
|-------------------|---|---------------------------|
| 1. Vitalkapazität | = | maximales Atemvolumen |
| 2. Atemstoßtest | = | Sekundenkapazität |
| 3. Atemgrenzwert | = | maximales Atemzeitvolumen |

DIE VITALKAPAZITÄT

Um gültige Aussagen über das Verhalten der Vitalkapazität bei Emphysembronchitikern machen zu können, muß man sich nach Normwerten orientieren. Hierfür wurden mehrere Sollwert-Formeln aufgestellt:

Nach ANTHONY-GAUBATZ ist die

$$\text{Vitalkapazität} = \text{Grundumsatz (Cal/die)} \times 2,3$$

Nach BALDWIN et al. beträgt die Soll-Vitalkapazität

$$\text{für Männer} = (27,63 - 0,112 \times \text{Alter}) \times \text{Körpergröße in cm}$$

$$\text{für Frauen} = (21,78 - 0,101 \times \text{Alter}) \times \text{Körpergröße in cm}$$

Nach FRUHMANN u. ZIEGLER bestimmt man die Soll-Vitalkapazität, indem man

den Soll-Grundumsatz für die Altersklassen von 30-59 Jahre mit 2,5, für ältere Männer nach ANTHONY-GAUBATZ mit 2,3 und für jüngere Erwachsene mit 2,9 multipliziert.

DER ATEMSTOSSTEST

Der Normalwert für den Atemstoßtest = Sekundenkapazität - Tiffeneau-Test beträgt 80 % des maximalen Atemvolumens (BARTELS et al. 1959, BOLT 1958, ULMER et al. 1961); bei älteren Personen beträgt die untere Normgrenze 65-70 % (BARTELS et al., VALENTIN et al. 1960).

DER ATEMGRENZWERT

Nach KNIPPING et al. 1957, 1962, beträgt der Atemgrenzwert = maximales Atemzeitvolumen bei Personen bis 45 Jahre:

Soll-Vitalkapazität nach ANTHONY x 22, bei älteren Leuten

Soll-Vitalkapazität nach ANTHONY x 17.

Nach BALDWIN et al. wird der Atemgrenzwert nach folgender Formel errechnet:

Männer = $(86,5 - 0,522 \times \text{Alter}) \times \text{Körperoberfläche in m}^2$

Frauen = $(71,3 - 0,474 \times \text{Alter}) \times \text{Körperoberfläche in m}^2$

Nach FRUHMANN u. ZIEGLER beträgt der Atemgrenzwert für Personen von 30-49 Jahren das 24-fache der gemessenen Vitalkapazität, jenseits des 50. Lebensjahres das 20-fache des maximalen Atemvolumens. Die Atemfrequenz muß für die Bestimmung des Atemgrenzwertes berücksichtigt werden.

Diese drei Ventilationsgrößen sind beim obstruktiven Lungenemphysem keineswegs gleichermaßen eingeschränkt. So kann in den Anfangsstadien der Erkrankung die Vitalkapazität sogar vergrößert sein (HAMM 1958).

Tab. 2

Schweregrad	I	II	III
VK in % des Sollwerts	111,8 %	91,5 %	74,8 %
Tiff. - Test in % der VK	58,7 %	46,6 %	29,2 %
AGW in % des Sollwerts	71,1 %	40,0 %	27,7 %

Statische und dynamische Ventilationsgrößen bei Patienten mit chronisch-obstruktiver Emphysembenachteiligung verschiedenen Schweregrades (nach HAMM)

Der Tiffeneau-Test = Sekundenkapazität ist bei obstruktiver Emphysebronchitis immer vermindert (VOLHARD).

MARX fand bei seiner Untersuchungsreihe von 280 Emphysebronchitikern den Tiffeneau-Test auf durchschnittlich 46 % der Vitalkapazität eingeschränkt.

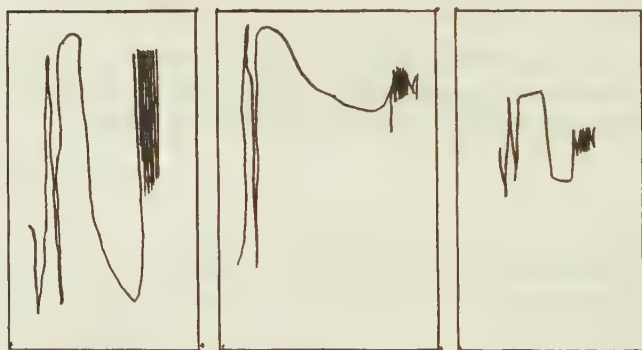
Der Atemgrenzwert = maximales Atemzeitvolumen weist bei Kranken mit obstruktiver Emphysebronchitis meist eine starke Einschränkung auf. FRUHMANN fand diese Ventilationsgröße bei einem Untersuchungskollektiv von über 300 Emphysematikern auf 55 % der von Normalpersonen erhaltenen Mittelwerte eingeschränkt.

Auch steht der Atemgrenzwert bei Emphysematikern in keinem Verhältnis mehr zur Verminderung der Vitalkapazität. Während der forcierten In- und Expiration (bei Messung des AGW) kann es zum Aufblähen der Lunge und damit zu einer Vergrößerung der funktionellen Residualkapazität kommen. Die Überblähung der Lunge kann soweit gehen, daß der Wert für den Atemgrenzwert kleiner ist als das Ruhe-Atemminutenvolumen (COMROE et al.).

Ein wichtiger Hinweis für das Vorliegen eines obstruktiven Lungenemphysems ist der Nachweis eines kleinen Ventilationsleistungskoeffizienten (GAENS-
LER, LECHTENBÖRGER et al.).

ATEMGRENZWERT IN % DES SOLLWERTS
VITALKAPAZITÄT IN % DES SOLLWERTS

Spirogramm



UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf 3 verschiedene Patienten-Gruppen:

- A) Prospektiv erfaßte Patienten mit obstruktiver Emphysebronchitis
- B) Retrospektiv erfaßte Patienten mit obstruktiver Emphysebronchitis
- C) Vergleichspatienten ohne obstruktive Emphysebronchitis

zu A)

Im Verlaufe eines Jahres (April 1963 bis April 1964) untersuchten wir insgesamt 104 Patienten, die in der II. Med. Universitätsklinik stationär behandelt wurden und bei denen eine chronische Emphysebronchitis Hauptkrankheit oder wesentliche Nebendiagnose war. Die Untersuchungen umfaßten die Anamnese sowie klinische röntgenologische und spiographische Befunde. Im einzelnen wurden diese Patienten anhand des folgenden Fragebogenschemas untersucht. Die aufgrund dieser Fragestellung gewonnenen Ergebnisse wurden in Zahlen verschlüsselt auf Lochkarten übertragen und nach dem IBM-Verfahren statistisch ausgewertet.

Fragebogen A

I) Anamnese

Alter des Patienten

Geschlecht

a) Umweltverhältnisse des Patienten

- 1.) Wohnung: in Stadtgebieten (über 20 000 Einwohner) - in ländlichen Gebieten
- 2.) Beruf: nicht körperlich arbeitend
(Berufe aus Wissenschaft und Geistesleben, Büroberufe) - leicht körperlich arbeitend
(Heimarbeiter, Aufseher, Kontrolleure, Lagerverwalter) - mittelschwer körperlich arbeitend
(Handwerker, Mechaniker, Landwirte, Gaststättenberufe, hauswirtschaftliche Berufe) - schwer körperlich arbeitend
(Bauberufe, Steinbrucharbeiter, Bergleute)
- 3.) Arbeitsplatz: ohne Staubbelastung
staubbelastet
früher staubbelastet

b) Vorausgehende Atemwegserkrankungen, Beginn und Verlauf der Emphysebronchitis

Als Kind gehäuft Erkrankungen der Atmungsorgane?

Sanatoriumsaufenthalt wegen Lungen-Tbc?

Bestand Asthma bronchiale?

Alter bei Beginn der Emphysemerkrankung?

In welcher Reihenfolge kamen Husten, Auswurf, Belastungsdyspnoe als Frühsymptome der Erkrankung vor?

Welche Wetterverhältnisse bzw. Luftverunreinigungsstoffe wurden schlecht vertragen? Nebel - Kälte - Rauch - Hitze

Verschlechtert sich die Krankheit in bestimmten Jahreszeiten?

Tritt in bestimmten Gegenden Besserung ein? - im Hochgebirge, Mittelgebirge (waldreiche Gegenden), an der See - Dauer der Emphysemerkrankung (Jahre)

Besteht wegen dieser Erkrankung Invalidität?

II) Befunde

a) Klinisch

1.) Krankheitsbild

In Anlehnung an STUART-HARRIS u. HANLEY wurden die Patienten unseres Untersuchungskollektivs hinsichtlich der Schwere ihres Krankheitsbildes in drei Leistungsgrade eingeteilt:

Grad I: Unkompliziertes Emphysem ohne Kreislaufbeeinträchtigung; trockener oder feuchter Husten, Auswurf, besonders morgens. Dyspnoe nur bei stärkerer Belastung (z. B. Nachlaufen, um die abfahrende Straßenbahn zu erreichen).

Grad II: Dyspnoe schon beim Treppensteigen, Gehen in der Ebene noch möglich, jedoch Unfähigkeit, sich dabei mit jemanden zu unterhalten.

Grad III: Atemnot bereits beim Sprechen, An- und Auskleiden, Unfähigkeit das Haus zu verlassen. Dauernde Müdigkeit, Unruhe, Konzentrationsschwäche. Zeichen der Rechtsherzinsuffizienz (Pulsation links parasternal, akzentuierter 2. Pulmonalton, Einflußstauung, evtl. Stauungsleber und periphere Oedeme).

2.) Bestehen ausgeprägte Müdigkeit, Hustensynkopen, Schlafanfälle in ungewöhnlichen Situationen (bei evtl. Vorliegen eines Pickwick-Syndroms)?

- 3.) Ist klinisch Rechtsherzbelastung festzustellen?
- 4.) Besteht eine Polyglobulie? - Hb in % (SAHLI), Ery/cmm -
- 5.) Sind Oedeme bzw. Lebergröberung vorhanden?
- 6.) Bestehen EKG-Veränderungen im Sinne einer Rechtsherzbelastung?
- 7.) Ist die Thoraxbeweglichkeit eingeschränkt?
- Umfangsdifferenz in cm -
- 8.) Wie ist der Thorax konfiguriert? - faßförmig, glockenförmig, uncharakteristisch -
- 9.) Sind Trommelschlegelfinger oder Uhrglasnägel vorhanden?
- 10.) Hat der Patient eine Inguinalhernie? Seit wann?
- 11.) Bestehen die Zeichen einer latenten exkretorischen Pankreasinsuffizienz? - Unverträglichkeit von Fett und Süßigkeiten, voluminöse Stühle, Fettstühle -
- 12.) Besteht eine Sinusitis oder ist sie früher diagnostiziert worden?
- 13.) Bestehen Gastritis, Magen- oder Duodenalulcus oder sind sie früher diagnostiziert worden?

b) Röntgenologische Befunde

- 1.) Ist röntgenologisch Lungenemphysem diagnostiziert worden?
- 2.) Wie wurde der Zwerchfellstand beurteilt? - tief, normal, hoch -
- 3.) Zeigt sich eine Veränderung der Ausflußbahn des rechten Ventrikels?
- 4.) Wie ist das Herz konfiguriert?
- 5.) Ist ein Cor pulmonale diagnostiziert worden?

c) Spirographische Befunde

- 1.) Vitalkapazität in % des Sollwertes (nach KNIPPING u. MA)
- 2.) Atemgrenzwert in % des Sollwertes "
- 3.) Tiffeneau-Test in % der Vitalkapazität

Erläuterungen zu Fragebogen A

Die im Abschnitt - Anamnese - aufgeführten Merkmale beziehen sich auf die exogene Beeinflussung bzw. Entstehung der chronischen Emphysebronchitis, auf vorausgehende Atemwegserkrankungen, den Zeitpunkt der klinischen Manifestation, sowie den Verlauf der Erkrankung bis zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen.

Durch die Einteilung des Patientenguts nach Wohngebieten (Stadt - Land) sollten Hinweise darauf gefunden werden, ob Stadtbewohner, die einer stärkeren Luftverschmutzung durch Abgase, Staub und Rauch aus Feuerstätten, Industrie und Verkehr ausgesetzt sind als Landbewohner, häufiger und früher erkranken und ob sich hinsichtlich der Frühsymptome und Verlauf der Erkrankung Unterschiede zeigen.

Die Berufseinteilung erfolgte nach dem Schweregrad der körperlichen Arbeit. Ein Maß für die körperliche Betätigung gibt in Anlehnung an LEHMANN (1954) (Arbeitsphysiologie) der durchschnittliche tägliche Kalorienverbrauch der verschiedenen Berufsgruppen an: danach verbrauchen täglich

Personen ohne körperliche Arbeit	2000 - 3000 kcal.
Personen mit leichter körperlicher Arbeit	3000 - 4000 kcal.
Personen mit mittelschwerer körperlicher Arbeit	4000 - 5000 kcal.
Personen mit schwerer körperlicher Arbeit	über 5000 kcal.

Als staubbelastet wurden alle Patienten angesehen, die aus folgenden Berufsgruppen kamen:

- a) Berufe mit Steinstaubexposition (Bergleute, Steinbrucharbeiter, Steinmetze, Keramikarbeiter, Porzellanarbeiter, Gebäudereiniger, Straßenbauarbeiter u. a.)
- b) Berufsgruppen, die vorwiegend organischen Staubarten ausgesetzt sind:
z. B. Bäcker, Müller (Mehlstaub), Schreiner, Zimmerleute (Holzstaub), Tabakarbeiter (Tabakstaub), Textilarbeiter (Baumwollstaub) u. a.
- c) Berufsgruppen, die chemischen Dämpfen und Gasen ausgesetzt sind:
Arbeiter, die Kontakt haben mit Chlor und seinen Verbindungen, nitrose Gase, Säuredämpfen, Isocyanate, Chromate, Bichromate, Formaldehyd, Atetylen, Teer und Bitumen, Paraffindämpfe u. a.

Als Minimum der Expositionsdauer nahmen wir einen Zeitraum von 5 Jahren an. Patienten, die weniger als 5 Jahre in einem der oben genannten Berufe gearbeitet hatten, wurden als "nicht staubbelastet" bezeichnet.

Unter "vorausgehender Atemwegserkrankung" wurden gehäuft auftretende Bronchitiden, Pneumonien, Pleuritiden spezifischer und unspezifischer Genese zusammengefaßt. Auch Asthma bronchiale und asthmoide Bronchitis wurden dieser Krankheitsgruppe zugeordnet. Wir verstehen darunter ein Krankheitsbild, das charakterisiert ist durch anfallsweise akute Luftnot infolge Bronchospastik, vermehrter und zäher Schleimsekretion. Bei der Auskultation überwiegen die trockenen Rasselgeräusche infolge von Giemen, Pfeifen, Brummen. Als wesentliche Merkmale kommen noch Zeichen einer allergischen Diathese hinzu. Wir sind uns jedoch darüber im klaren, daß nach den klinischen Angaben eine Differenzierung in echtes Anfallasthma und chronischer Bronchitis mit klinisch asthmoiden Zügen nicht immer möglich ist.

Als Beginn der Erkrankung wurde in Anlehnung an FLETCHER ein Zeitpunkt angenommen, vor dem an den meisten Tagen von drei Monaten zweier aufeinander folgender Jahre Husten, Auswurf und Belastungsdyspnoe bestand. Die Reihenfolge des zeitlichen Auftretens dieser drei Frühsymp-

tome sollte Aufschluß darüber bringen, ob es unter bestimmten Bedingungen (schwere körperliche Arbeit, Wohnort in luftverschmutzten Stadtgebieten, Staubbelastung am Arbeitsplatz) zu einer Verschiebung in der Häufigkeit dieser Symptome kommt.

Bei der Erhebung der Befunde wurde neben den klinischen Zeichen der chronischen Emphysebronchitis und ihrer Auswirkungen auf den Kreislauf besonders auf Symptome geachtet, die als Hinweis auf eine endogene Krankheitsbereitschaft in Erwägung gezogen werden.

Die Patienten wurden hinsichtlich auf das Vorliegen von Inguinalhernien untersucht. Der Zeitpunkt des Auftretens der Leistenbrüche sollte Aufschlüsse darüber vermitteln, ob zeitliche Zusammenhänge zum Beginn der Emphysemerkrankung bestanden. Die Symptome der latenten exkretorischen Pankreasinsuffizienz sollten als Hinweis auf das Vorhandensein der Erwachsenenform der Mucoviscidose angesehen werden. Hinsichtlich des Vorliegens von Sinusitiden und Magen-Darmerkrankungen waren wir auf die subjektiven Angaben der Patienten angewiesen, da sich nur bei einem kleinen Prozentsatz der Patienten die Befunde durch Röntgenbilder und Operationsnarben objektivieren ließen. Die röntgenologischen Befunde wurden durch Auswertung in der Röntgenbildabteilung der II. Medizinischen Klinik der Universität München ermittelt. Die spiographischen Befunde stammen aus dem Lungenfunktionslabor der II. Medizinischen Klinik.

Fragebogen B: Katamnestiche Untersuchungen

Es wurden sämtliche Krankengeschichten der Jahrgänge 1961 und 1962 (Gesamtzahl 3955) aus der II. Medizinischen Universitätsklinik München gesichtet und nach folgenden Merkmalen statistisch ausgewertet:

1. Altersverteilung des Patientengutes nach solchen mit Emphysebronchitis und ohne Emphysebronchitis in Jahrgangsgruppen von je 10 Jahren zusammengefaßt und nach Geschlecht aufgliedert.
2. Familienstand (ledig, verheiratet, verwitwet) wurde in der gleichen Weise gegliedert.
3. Jahreszeitliche Häufung der Erkrankungsfälle wurde ermittelt durch das Datum des Krankenblattabschlusses.
4. Häufigkeit der Klinikaufenthalte der Emphysematiker wurde festgestellt.
5. Wohnung (Stadtgebiet - Landgebiet), zur Beurteilung, ob in Stadtgebieten Wohnende besonders häufig an obstruktiver Emphysebronchitis erkranken.
6. Die Berufsverteilung wurde nach der unter dem Abschnitt "Anamnese"

aufgeführten Einteilung (Fragebogen A) ermittelt.

7. Die Häufigkeit von Gastritis, Magen- und Duodenalulcus bei Patienten mit chronischer Emphysebronchitis wurde festgestellt.

Fragebogen C: Vergleichsuntersuchungen

Als Vergleichspersonen wurden 100 Klinikpatienten ausgewählt, die weder anamnestisch, noch klinisch oder röntgenologisch Befunde einer obstruktiven Emphysebronchitis aufwiesen. Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe betrug 57,7 Jahre.

Im einzelnen wurden diese Vergleichspersonen nach folgenden Gesichtspunkten untersucht:

1. Alter des Patienten
2. Geschlecht
3. Ist der Patient Raucher? - Anzahl der Zigaretten, Zigarren, g Tabak pro die -
4. Besteht ausgeprägte Müdigkeit? - seit wann -
5. Kommen Schlafanfälle in ungewöhnlichen Situationen vor?
6. Tritt beim Husten Bewußtlosigkeit auf?
7. Ist Lungen-Tbc vorgekommen? - Sanatoriumsaufenthalt in Monaten -
8. Ist ein Leistenbruch aufgetreten? - wann (untersucht!) ? -
9. Thoraxbeweglichkeit - Umfangdifferenz in cm -
10. Besteht eine Polyglobulie? Hb in % (SAHLI), Ery/cmm -
11. Besteht eine Sinusitis oder ist sie früher einmal aufgetreten?
12. Bestehen Gastritis, Magen- oder Duodenalulcus oder sind sie früher vorgekommen?

Die Vergleichsuntersuchungen wurden durchgeführt, um einen Anhalt dafür zu bekommen, ob bestimmte Begleitsymptome der chronisch-obstruktiven Emphysebronchitis auch bei lungengesunden Patienten vorkommen oder in anderer Häufigkeit auftreten. In diesem Zusammenhang wurde bei den Vergleichspersonen besonders auf Symptome geachtet, die mit der endogenen Aetiologie der Emphysebronchitis in Beziehung gebracht werden.

Zusammenfassend seien hier noch einmal die wesentlichen Kriterien dargelegt, die uns bei den untersuchten Patienten zur Diagnose "chronisch-obstruktive Emphysebronchitis" führten:

Anamnese

Gehäuft Husten, Auswurf, Kurzatmigkeit bei Belastung, Neigung zu bronchopulmonalen Infekten, Anfälligkeit gegenüber Inhalationsreizen (Kälte, Nebel, Rauch, Staub).

Klinische Befunde

Thoraxbeweglichkeit aufgehoben oder stark reduziert, Zwerchfelltiefstand, Minderbeweglichkeit des Zwerchfells, Laryngoptose. Bei Belastung Dyspnoe und Akrozyanose. Perkutorisch hypersonorer Klopfschall, auskultatorisch feuchte oder trockene Rasselgeräusche, verzögertes Expirium. Atemstoß (z. B. gegen die vorgehaltene Hand) abgeschwächt.

Röntgenbefunde

Tiefstehendes Zwerchfell, Zwerchfellrippenwinkel abgeflacht, vermehrte Strahlendurchlässigkeit der Lunge. Herz schmal, steilgestellt, Betonung der Ausflussschule des rechten Ventrikels, evtl. Verbreiterung des Pulmonalisbogens.

Spirographische Befunde

Atemstoßtest = Sekundenkapazität und Atemgrenzwert = maximales Atemzeitvolumen meist stark eingeschränkt; die Vitalkapazität = maximales Atemvolumen kann in den Anfangsstadien der obstruktiven Emphysebronchitis noch normal sein, ist in fortgeschrittenen Fällen jedoch immer eingeschränkt.

METHODEN DER AUSWERTUNG

Zur statistischen Auswertung der anhand der Fragebögen gewonnenen Ergebnisse boten sich drei verschiedene Möglichkeiten an:

1.) Das Karteikartensystem

Dieses Verfahren beansprucht übermäßig viel Zeit, da man bei allen späteren Fragestellungen jede Karte einzeln in die Hand nehmen muß, um sie durchzusehen.

2.) Das Randlochkarten-Verfahren

Wegen der Handbearbeitung und der geringen Zahl der ablochbaren Sachverhalte weist dieses System erhebliche Mängel auf.

3.) Das IBM-Verfahren

Unter Beratung von Herrn Dr. R. THURMAYR (Chirurgische Klinik der Universität München) wählten wir dieses Verfahren. Es stellt die Weiterentwicklung der von dem Deutschamerikaner HOLLERITH im Jahre 1886 angegebenen Lochkarten-Methode dar, mit der die Auswertung der ersten Volkszählung in den USA durchgeführt wurde.

Da nur Zahlen verlockt werden können, ist es notwendig, alle Angaben vorher zu verschlüsseln. Die gelochten Karten werden auf elektromechanischem We-

ge sortiert, selektiert und tabelliert. Weiter sind vielfältige Rechenarbeiten möglich, wie Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division oder eine beliebige Kombination dieser Grundrechenarten. Die statistische Auswertung ist hauptsächlich ein Problem des Zählens von Merkmalen unter verschiedenen Gesichtspunkten. Die Auswertung der Lochkarten wurde im Institut für Plasmaphysik in München-Garching durchgeführt. Zunächst wurden alle in den Fragebögen angeführten Merkmale ausgezählt, die Häufigkeit der einzelnen Merkmale ermittelt sowie das arithmetische Mittel, die Varianz und die Standardabweichungen. Anschließend wurden sämtliche Merkmale fortlaufend miteinander verglichen und die Häufigkeit des Zusammentreffens zweier verschiedener Merkmale geprüft.

STATISTIK

Aufgrund der Auswertung der ermittelten Ergebnisse nach dem IBM-Verfahren wurden neben arithmetischem Mittel (Mittelwert $\bar{x}$) der jeweiligen Merkmale auch die Varianz, die mittlere quadratische Abweichung (Standardabweichung) und die mittlere quadratische Abweichung des Mittels angegeben:

$$\text{Mittelwert} \quad \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (N = \text{Anzahl der ermittelten Merkmale})$$

$$\text{Varianz} \quad s^2 = \frac{1}{N-1} \left(\sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right)$$

Mittlere quadratische Abweichung (Standardabweichung)

$$s = \sqrt{s^2}$$

Mittlere quadratische Abweichung des Mittels

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Im 2. Teil der Auswertung des Untersuchungsmaterials wurden sämtliche Ergebnisse fortlaufend miteinander verglichen. Zur Prüfung der Frage, ob eine statistisch signifikante Differenz in der Häufigkeit zweier miteinander verglichener Merkmale bestand, wurde der sogenannte T-Test angewandt:

Vergleicht man die Mittelwerte zweier Reihen miteinander, so ist eine statistisch signifikante Differenz vorhanden, wenn die dreifache Differenz der Fehler der Mittelwerte die Differenz der Mittelwerte nicht übersteigt.

Ist M_1 der Mittelwert der einen, M_2 der Mittelwert der anderen Reihe, μ_1 der mittlere Fehler von M_1 , μ_2 der mittlere Fehler von M_2 , so ist die Differenz der Mittelwerte:

diff $M = M_1 - M_2$ die Differenz der mittleren Fehler

$$\text{diff } \mu = \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2}$$

Ein signifikanter Unterschied ist vorhanden, wenn

$$\text{diff } M < 3 \text{ mal diff } \mu.$$

Ist $\frac{\text{diff } M}{\text{diff } \mu} = t$, so ist eine signifikante Differenz

zwischen M_1 und M_2 vorhanden, wenn $t > 3$ (T-Test)

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N(N-1)}}$$

I. ANAMNESTISCHE ANGABEN

Die Untersuchungs-Ergebnisse werden nach der in Fragebogen A aufgeführten Einteilung, nach der die 104 Emphysematiker untersucht wurden, dargelegt. Vergleichend werden die anhand der Fragebögen B (67 retrospektiv erfaßte Emphysempatienten) und C (100 lungengesunde Vergleichspatienten) ermittelten Ergebnisse angeführt.

1.) Alter (Durchschnittsalter, Altersverteilung)

Die von uns untersuchten 104 Patienten mit chronisch-obstruktiver Emphysemsbröchitis hatten ein Durchschnittsalter von $58,2 \pm 12,7$ Jahren. In der in Dekaden eingeteilten Altersverteilung zeigt sich eine deutliche Häufung der Patientenzahl im 6. Lebensjahrzehnt. Ähnliche Häufigkeitsverhältnisse finden sich auch in dem retrospektiv ermittelten Patientenkollektiv.

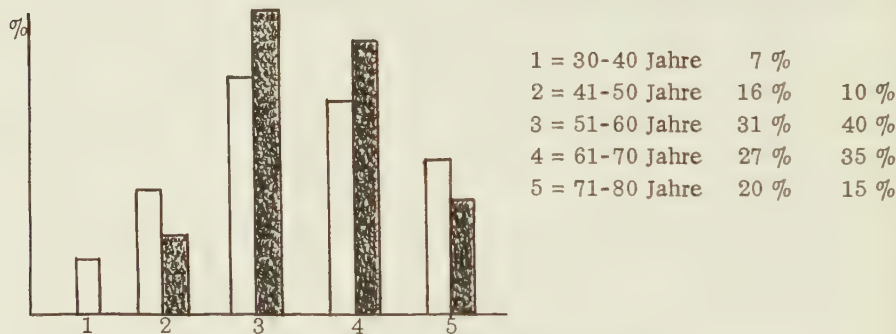


Abb. 4 Altersverteilung des Untersuchungskollektivs A und des retrospektiv erfaßten Patientenkollektivs B

Das Durchschnittsalter der Vergleichspatienten (100 lungengesunde Klinikpatienten) betrug 57,7 Jahre.

Zum Zeitpunkt der Manifestation der Emphysemerkrankung waren die Patienten der Gruppe A im Durchschnitt $50,0 \pm 12,8^x$ Jahre alt. Die Altersverteilung

x) Die aufgeführten Zahlen geben jeweils den Mittelwert ($\bar{x}$) + die mittlere quadratische Abweichung (Standardabweichung) $s = \sqrt{s^2}$ an.

zeigt, daß der Gipfel der Erkrankungsfälle im 6. Lebensjahrzehnt liegt:

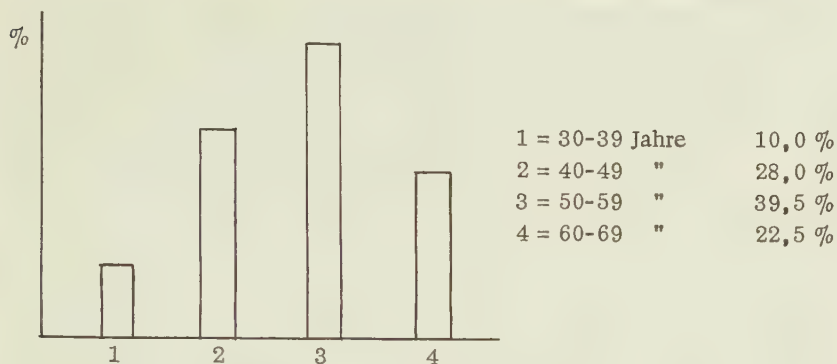


Abb. 5 Die aufgeführten Prozentzahlen zeigen, daß sich die chronisch-obstruktive Emphysema/bronchitis bei unseren Patienten in 2/3 der Fälle im 5. und 6. Lebensjahrzehnt manifestierte

Geschlechtsverteilung

Die von uns untersuchten Emphysema/bronchitiker waren zu 80 % Männer. Es bestand also ein Geschlechtsverhältnis von 4 : 1. Im Allgemeinerkrankengut der Klinik (3888 Patienten der Jahre 1961 und 1962) betrug das Verhältnis 1 : 1 (49,7 % männlich, 50,3 % weiblich). Unsere Vergleichspatienten waren so ausgewählt, daß die Geschlechtsverteilung der des Untersuchungskollektivs (4 : 1) entsprach.

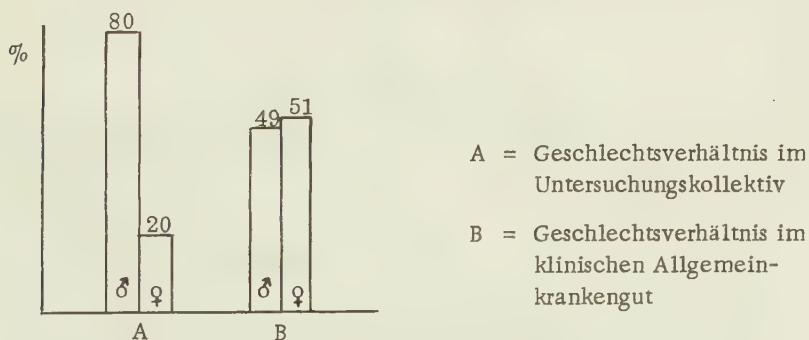


Abb. 6 Geschlechtsverteilung der Patienten mit und ohne Emphysema/bronchitis

Umweltverhältnisse der Patienten

Über die Hälfte unserer Emphysempatienten (57 %) wohnte in Städten mit über 20 000 Einwohnern. Diese Patienten waren also einer stärkeren Belastung durch Luftverunreinigungsstoffe (wie z. B. Abgase der Feuerstätten, des Verkehrs und der Industrie) ausgesetzt als die Patienten (43 %), die ihren ständigen Wohnsitz in ländlichen Gebieten hatten. Von 3888 Patienten, die in den Jahren 1961 und 1962 in der II. Medizinischen Klinik der Universität München in stationärer Behandlung waren, kamen 61 % aus der Stadt, 39 % aus Landbezirken.

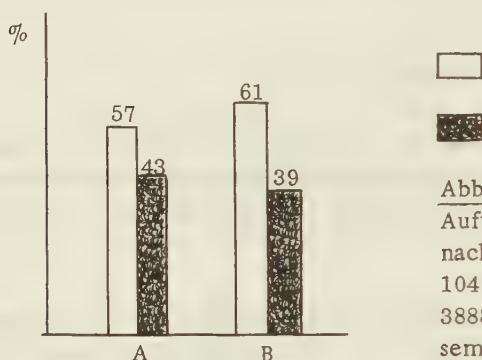


Abb. 7

Aufteilung der Patientenkollektive nach Wohngebieten (Stadt-Land) bei 104 Emphysempatienten = A; bei 3888 Klinikpatienten ohne Emphysem = B

Die Einteilung der 104 klinisch untersuchten sowie der 67 retrospektiv erfaßten Emphysempatienten in Berufsgruppen mit verschieden schwerer körperlicher Arbeit (siehe Methodik S. 18) ergab folgende Häufigkeitswerte:



Abb. 8

1 = Patienten ohne körperl. Arbeit
2 = " mit leichter körperl. Arb.
3 = " mit mittelschw. " "
4 = " mit schwerer " "
5 = Rentner

25 = 24 % der befragten 104 Emphysematiker gaben Staubexposition an. 11 dieser Patienten waren zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen noch in einem staubexponierten Beruf tätig, 14 hatten früher längere Zeit unter Staubbelastung gearbeitet.

Im klinischen Allgemeinkrankengut (3888 retrospektiv erfaßte Patienten) konnte eine Staubbelastung nur in 7 % der Fälle nachgewiesen werden. Die Staub-

belastung der retrospektiv erfaßten Patienten wurde durch die Berufsangaben in den Krankenblättern ermittelt; bei Berufen, die als staubbelastet in Frage kamen (siehe Methodik S. 18) wurde die Anamnese auf Hinweise dieser Art überprüft.

48 % unserer Emphysembronchitiker waren Raucher.

Vorausgehende Erkrankungen der Atmungsorgane

Bei 17 % der Emphysematiker fanden wir in der Vorgeschichte Angaben über gehäufte bronchopulmonale Infekte während der Kindheit. 8,6 % waren wegen Lungen-Tbc in klinischer Behandlung gewesen, die durchschnittliche Dauer ihres Sanatoriumaufenthaltes betrug 15,2 Monate. 20 % unserer Emphysempatienten hatten anamnestisch und klinisch die Zeichen der Emphysembronchitis asthmoiden Einschlags (kurzdauernde Anfälle von hochgradiger Atemnot mit expiratorischer Dyspnoe, Hinweise auf allergische Diathese). Diese Patientengruppe war im Durchschnitt 11 Jahre mit diesem Leiden behaftet.

Frühsymptome

95 % der von uns beobachteten Patienten klagten über Husten als Erstsymptom, 78 % gaben Auswurf als zweite Krankheitserscheinung an. Diese beiden Leitsymptome charakterisieren die chronische Emphysembronchitis, wenn sie an den meisten Tagen von 3 Monaten zweier aufeinanderfolgender Jahre auftreten (FLETCHER).

35 % der Patienten litten an Kurzatmigkeit während Belastung.



Abb. 9 Prozentuale Häufigkeit der drei Symptome Husten, Auswurf, Belastungsdyspnoe bei 104 Patienten mit Emphysembronchitis

Äußere Faktoren, die den Verlauf der Emphysebronchitis beeinflussen

a) Wetterverhältnisse

Eine deutliche Verschlimmerung ihrer Krankheitssymptome bei Nebelwetter gaben 88 % der von uns untersuchten Patienten an; bei 35 % wirkte sich sommerliche Hitze, bei 37 % auch kalte Witterung krankheitsverschlechternd aus. Rund 40 % der Patienten fühlten sich durch Tabakrauch in ihrem Befinden stark beeinträchtigt.

b) Jahreszeiten

Jahreszeitliche Verschlimmerung der Krankheitssymptome ließen sich anamnestisch bei 50 % der Patienten feststellen; besonders die Übergangszeiten (Frühjahr-Herbst) mit feuchtkalter Witterung scheinen sich ungünstig auf das Befinden der Kranken auszuwirken.

c) Ortsveränderungen

56 der 104 untersuchten Emphysempatienten hatten sich länger als eine Woche in Hochgebirgsgegenden aufgehalten, nur 12 von ihnen gaben an, während dieser Zeit eine Besserung ihrer Krankheitssymptome verspürt zu haben; 26 Patienten hatten sich länger als eine Woche in waldreichen Mittelgebirgsgegenden aufgehalten, nur 2 von ihnen gaben Besserung ihres Krankheitszustandes an; 12 Patienten hatten sich länger als eine Woche an der See aufgehalten, 8 gaben Besserung ihres Befindens an.

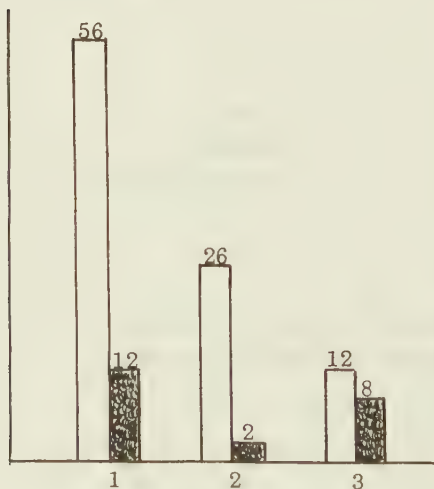


Abb. 10

- 1 = Aufenthalt im Hochgebirge
2 = " im Mittelgebirge
3 = " an der See

□ Anzahl der Patienten, die sich einem Ortswechsel unterzogen hatten
▨ Anzahl der Patienten, die während der Ortsveränderung Besserung ihres Befindens feststellten

II. KLINISCHE BEFUNDE

Aufgrund der Einteilung des Patientengutes in drei Krankheitsschweregrade (siehe Methodik S. 16), konnten wir 10 Patienten der Gruppe I, 40 der Gruppe II und 54 der Gruppe III zuordnen. Der hohe Prozentsatz der Gruppe III ist dadurch bedingt, daß bei Patienten der Schweregrade I und II eine stationäre Klinikbehandlung selten erforderlich ist.

Thorax

Die Thoraxbeweglichkeit war bei dem überwiegenden Teil der Patienten stark eingeschränkt. Wenn man als untere Grenze der normalen Umfangsdifferenz 5 cm annimmt, so lagen rund 7 % unserer Patienten über diesem Wert, der Durchschnitt lag bei 2,7 cm. Bei dem Vergleichskollektiv von 100 lungengesunden Klinikpatienten, deren Durchschnittsalter 57,7 Jahre betrug, ermittelten wir eine durchschnittliche Umfangdifferenz von 4,8 cm.

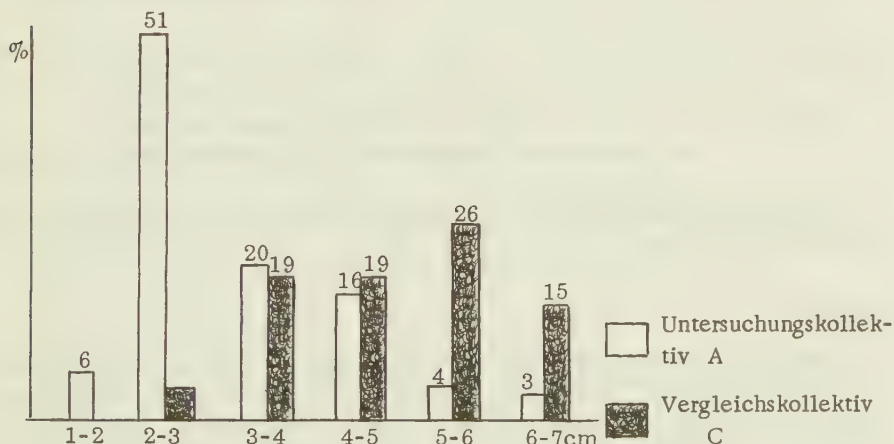


Abb. 11 Umfangdifferenz des Thorax bei Atmung. Die Gesamtzahl der Patienten ist aufgeteilt in Gruppen mit verschieden großer Umfangdifferenz. Die angegebenen Prozentsätze beziehen sich jeweils auf die Gesamtzahl des Untersuchungskollektivs und des Vergleichskollektivs.

Die Thoraxkonfiguration war in 20 % der Emphysematiker uncharakteristisch, in 18 % glockenförmig und in 62 % faßförmig.

Herz und Kreislauf

36,5 % der untersuchten Patienten hatten vorübergehend oder dauernd Oedeme, die wahrscheinlich cardial bedingt waren, 28 % hatten klinisch Zeichen der Rechtsherzbelastung (akzentuierter P_2 , hebende Pulsationen links parasternal, hohe a-Welle im Jugularvenenpuls). 18 % hatten eine eindeutig vergrößerte Leber, EKG-Zeichen der Rechtsherzbelastung ließen sich bei 16,3 % der Emphysebronchitiker nachweisen.

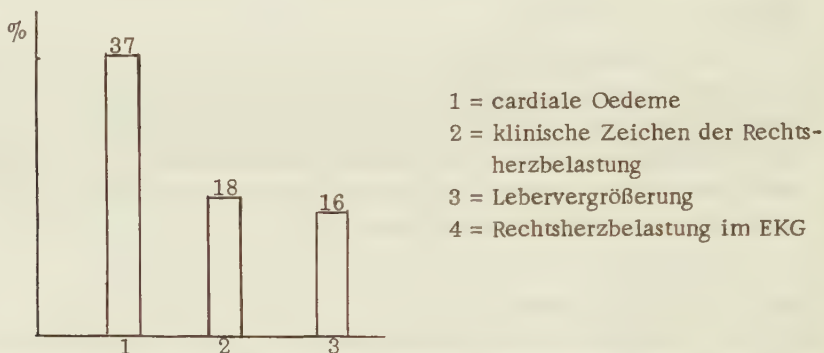


Abb. 12 Prozentualer Anteil der Rechtsbelastungszeichen bei 104 Patienten mit obstruktiver Emphysebronchitis

Trommelschlägelfinger bzw. Uhrglasnägel waren bei 16 % der untersuchten Patienten festzustellen.

Blutbild

Bei 8 % der untersuchten Emphysebronchitiker konnten wir einen Hb-Wert von über 105 % (SAHLI) nachweisen, 9 % der Patienten hatten eine Polyglobulie von über 5,25 Mill. Erythrocyten/cmm. Im Vergleichskollektiv (100 Patienten) fanden wir einen Hb-Wert von über 105 % bei 4 Patienten, eine Polyglobulie bei 3 Patienten.

Klinische Befunde, die als Hinweis auf endogene Ursachen der chronischen Emphysebronchitis gedeutet werden können

Bei 22 Patienten fanden wir bei der klinischen Untersuchung ein- oder doppel-seitige Leistenhernien. 17 dieser Hernienträger gaben an, daß der Leistenbruch vor dem Jahre 1940 aufgetreten sei. Da die Emphysemerkrankung bei keinem der Patienten länger als 20 Jahre bestand, sind bei diesen Patienten die Leistenbrüche vor Beginn der Emphysebronchitis aufgetreten:

Tab. 3

Anzahl der Emphysem-Patienten	Dauer der Emphysem-Erkrankung	Auftreten des Leistenbruchs		Gesamtzahl d. Hernien-träger
		vor 1940	nach Erkrankungsbeginn	
N = 39	1- 5 Jahre	5	2	7
N = 36	6-10 "	4	2	6
N = 16	11-15 "	5	1	6
N = 13	16-20 "	3	0	3
N = 104		17	5	22

Im Vergleichskollektiv fanden sich bei 12 Patienten Leistenhernien, bei 2 Patienten bestanden sie über 25 Jahre.

Gastro-intestinale Störungen

28 % der Emphysemerkrankten gaben an, eine Gastritis überstanden zu haben, 27 % hatten ein Magen- oder Duodenalulcus gehabt. In der Vergleichsgruppe fand sich Gastritis nur bei 10 %, Magen- oder Duodenalulcus bei 7 %.

Nasennebenhöhlenaffektionen

13,5 % der Emphysematiker gaben an, chronische Nasennebenhöhlenentzündungen gehabt zu haben, bei 6 % wurde röntgenologisch der Verdacht auf chronische Sinusitis geäußert. Im Vergleichskollektiv gaben 7 % anamnestisch an, chronische Sinusitiden gehabt zu haben.

III. RÖNTGEN-BEFUNDE

Im Röntgenbild ließen sich in 91 % der Fälle Zeichen des Lungenemphysems erkennen, bei 30 % der untersuchten Patienten wurde eine Erweiterung der Ausflußbahn des rechten Ventrikels festgestellt, also ein Hinweis auf das Vorliegen eines chronischen Cor pulmonale.

IV. SPIROMETRISCHE BEFUNDE

Bei 57 spirometrisch untersuchten Patienten mit chronisch-obstruktivem Emphysem zeigte sich zwar ein maximales Atemvolumen von $71,0 \pm 2,8 \%$, aber nur ein maximales Atemzeitvolumen von $44 \pm 2,6 \%$ des nach KNIPPING et al. errechneten Normwerts. Der Tiffeneau-Test (Sekundenkapazität) war auf $43 \pm 2,0 \%$ des maximalen Atemvolumens abgesunken. Der Ventilationsleistungskoeffizient (siehe Methodik S. 14) betrug in unserer Untersuchungsreihe nur 0,6.

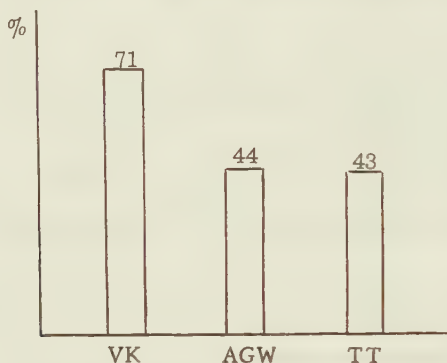


Abb. 13 Maximales Atemvolumen, maximales Atemzeitvolumen und Sekundenkapazität bei 57 Patienten mit obstruktiver Emphysembrebronchitis

UNTERSUCHUNG SERGEBNISSE

TEIL 2

Die in Teil 1 angeführten Ergebnisse wurden fortlaufend miteinander verglichen. Es wurden die Ergebnisse ausgewählt, die einen sinnvollen Häufigkeitsvergleich zuließen.

1. MERKMALVERSCHIEBUNGEN BEI ZUNEHMENDEM ALTER

a) Es wurde geprüft, ob die Patienten mit zunehmendem Alter empfindlicher auf Witterungsveränderungen reagierten;

Nebel	66,5 %	83 %	91 %
Kälte	12,5 %	32 %	47 %
Hitze	12,5 %	42 %	44 %
Rauch	58,5 %	35 %	31 %
Alter	30-49	50-59	60-79 Jahre
Anzahl N =	25	31	48

Tab. 4 Es zeigt sich, daß die Emphysemkranken mit zunehmendem Alter deutlich empfindlicher auf die Witterungsfaktoren Nebel, Kälte und Hitze reagieren. Rauch, besonders Tabakrauch wird von den jüngeren Kranken schlechter toleriert. Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf die einzelne Altersgruppe.

b) Jahreszeitliche Verschlechterung des Krankheitsbildes bei zunehmendem Alter

Frühjahr	30,5 %	22 %	19,5 %
Sommer	0 %	6,5 %	8,5 %
Herbst	47,5 %	40,0 %	39,0 %
Winter	18,0 %	22,0 %	24,0 %
Alter	30-49	50-59	60-79 Jahre
Anzahl N =	25	31	48

Tab. 5 zeigt, daß Verschlechterungen des Krankheitsbildes besonders in den Übergangsperioden (Frühjahr + Herbst) auftreten, die jedoch mit zunehmendem Alter an Häufigkeit abnehmen

c) Änderungen der Thoraxbeweglichkeit bei zunehmendem Alter:

Zur Beurteilung der Thoraxbeweglichkeit wurde die Umfangsdifferenz in cm (gemessen in Höhe der Mamillen bei maximaler In- und Expiration) ermittelt. Im einzelnen ergaben sich in den drei Altersgruppen folgende Durchschnittswerte, die Durchschnittswerte des Vergleichskollektivs stehen in ():

Umfangsdifferenz	3,3 (5;8)	2,9 (4,3)	2,3 (3,3) cm
Alter	30-49	50-59	60-79 Jahre
Anzahl N =	25	31	48

Tab. 6 Abnahme der Atemexkursionen des Thorax bei Emphysepatienten und lungengesunden Vergleichspatienten.

d) Änderung der Thoraxkonfiguration mit zunehmendem Alter:

Thoraxform			
uncharakteristisch	35 %	32 %	6 %
glockenförmig	20 %	10 %	22 %
faßförmig	45 %	58 %	72 %
Alter	30-49	50-59	60-79

Tab. 7 zeigt, daß in den höheren Altersgruppen die Faßform des Thorax dominiert.

e) Der Anteil der Patienten, die eine vorwiegend asthmoide Bronchitis aufwiesen, nahm mit zunehmendem Alter ab:

asthmoide Bronchitis	55 %	16 %	8 %
Alter	30-49	50-59	60-79
Anzahl N =	25	31	48

Tab. 8 Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf die entsprechende Altersgruppe.

- f) Änderung der statischen und dynamischen Ventilationsgrößen bei zunehmendem Alter:

Vitalkapazität	70,6 %	79,5 %	65,1 %
Atemgrenzwert	37,2 %	44,9 %	47,3 %
Tiffeneau-Test	38,8 %	47,5 %	44,6 %
Alter	30-49	50-59	60-79 Jahre

Tab: 9 Die Vitalkapazität und der Atemgrenzwert sind in % des von KNIPPING et al. errechneten Normwerts angegeben, die Werte für den Tiffeneau-Test sind in % der Vitalkapazität angegeben.

2. GESCHLECHTSUNTERSCHIEDE

a) Durchschnittsalter

Das Durchschnittsalter der 84 männlichen Emphysepatienten betrug $58,1 \pm 11,5$ Jahre, das der weiblichen Patienten betrug $58,8 \pm 17,1$ Jahre (N = 20).

b) mittleres Erkrankungsalter

Das Durchschnittsalter bei Manifestation der Emphysebronchitis betrug
bei den männlichen Patienten $49,8 \pm 12,5$ Jahre
bei den weiblichen Patienten $50,9 \pm 14,4$ Jahre

c) durchschnittliche Erkrankungsdauer

Die durchschnittliche Dauer der Erkrankung (vom Zeitpunkt der Manifestation der Emphysebronchitis bis zum Zeitpunkt der klinischen Untersuchung) betrug bei
männlichen Patienten $8,2 \pm 4,2$ Jahre, bei
weiblichen Patienten $7,9 \pm 5,8$ Jahre.

d) durchschnittliche Dauer der Krankenhausaufenthalte

Bis zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen hatten sich die
männlichen Patienten $6,9 \pm 5,3$ Monate, die
weiblichen Patienten $4,7 \pm 3,5$ Monate in stationärer Krankenhausbe-
jedoch nur handlung befunden.

e) Schweregrade der Emphysemerkrankung

Nach der im Abschnitt "Methodik" Seite 16 angeführten Einteilung der Schwere der Emphysemerkrankung in drei Leistungsgrade wurden hinsichtlich der Geschlechtsverteilung folgende Häufigkeitswerte gefunden:

Krankheitsbild:	leicht	10,5 %	4 %
	mittel	40,5 %	30 %
	schwer	49,0 %	66 %
Geschlecht		männlich	weiblich

Tab. 10 zeigt, daß in unserem Untersuchungskollektiv die männlichen Patienten mit leichteren und mittleren Erkrankungsschweregraden häufiger in klinischer Behandlung waren als Frauen der gleichen Krankheitsgruppen.

f) Unterschiede hinsichtlich der Thoraxkonfiguration

Thoraxform:	normal	20,4 %	15,0 %
	glockenförmig	13,0 %	40,0 %
	faßförmig	66,6 %	45,0 %
Geschlecht		männlich	weiblich

Tab. 11 zeigt, daß bei weiblichen Emphysepatienten der faßförmig konfigurierte Thorax seltener gefunden wird. Die Glockenform des Thorax ist bei Frauen häufiger.

g) Spirometrische Befunde

Vitalkapazität	73,2 %	74,2 %	(des Sollwerts)
Atemgrenzwert	44,3 %	41,2 %	"
Tiffeneau-Test	43,7 %	44,3 %	(der Vitalkapazität)
Geschlecht	männlich	weiblich	

Tab. 12 zeigt, daß keine wesentlichen Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patienten hinsichtlich der Einschränkung der Lungenfunktion bestehen.

3. DIE UMWELTSVERHÄLTNISSE DER EMPHYSEMBRONCHITIKER VERGlichen MIT VERSCHIEDENEN BEFUNDEN IHRER KRANKHEIT

a) Wohnort der Patienten (Unterschiede: Stadtbezirk-Landbezirk)

Patienten, die in Stadtbezirken wohnten, waren im Mittel $57,6 \pm 15,4$ Jahre alt, Patienten aus ländlichen Gegenden waren $55,7 \pm 11,1$ Jahre alt.

Bei Beginn der Erkrankung (siehe Methodik S. 18) waren die Patienten aus städtischen Bezirken durchschnittlich $51,3 \pm 13,3$ Jahre, die aus ländlichen Bezirken waren im Durchschnitt $48,4 \pm 13,3$ Jahre alt, die durchschnittliche Dauer der Erkrankung bis zum Zeitpunkt der Aufnahme in die II. Medizinische Klinik der Universität München betrug durchschnittlich 8,7 bzw. 7,5 Jahre.

Als Erstsymptome der Emphysemerkrankung gaben von den Patienten

ten aus Stadtbezirken 78,9 % Husten, 1,7 % Auswurf, 19,6 % Dyspnoe, aus Landbezirken 73,3 % Husten, 0 % Auswurf und 26,6 % Dyspnoe an.

Jahreszeitliche Verschlechterung des Krankheitsbildes gaben 49 % der Patienten aus Stadtbezirken und 51 % der Patientengruppe, die aus ländlichen Gegenden kam, an. Auf die Jahreszeiten verteilt gaben folgende Patientengruppen subjektiv eine Verschlimmerung ihrer Krankheitssymptome an:

Stadtbewohner	22,5 %	3,5 %	23,0 %
Landbewohner	22,0 %	6,5 %	22,2 %
	Frühjahr	Sommer	Herbst

Tab. 13 zeigt, daß beide Patientengruppen ungefähr gleich häufig jahreszeitliche Verschlechterungen ihres Krankheitsbildes zeigen.

Bei der Aufteilung der beiden Patientenkollektive (Stadtbewohner - Landbewohner) nach Schweregraden der Emphysemerkrankung ergab sich folgende Verteilung:

Stadtbewohner	6,9 %	35,5 %	51,6 %
Landbewohner	13,3 %	42,2 %	44,5 %
Krankheits-Schweregrad	leicht	mittel	schwer

Tab. 14 Aus Landbezirken kamen erheblich mehr Patienten der Krankheitsschweregrade "leicht" und "mittel" als vergleichsweise aus der Stadt.

Der Anteil der Patienten, die eine vorwiegend asthmoide Bronchitis aufwiesen, war mit jeweils 20 % in beiden Patientengruppen gleich.

Die Häufigkeit des Auftretens von Gastritis, Magen- und Duodenalulcus im Zusammenhang mit chronischer Emphysebronchitis war bei Patienten mit Wohnsitz in der Stadt größer:

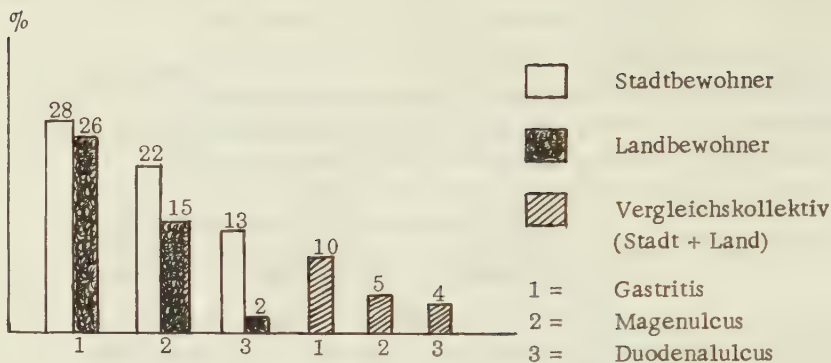


Abb. 14 Unterschiedliche Häufigkeit des Auftretens von Gastritis, Magen- und Duodenalulcus bei Emphysepatienten aus Stadt- und Landbezirken.

Auch die spiographisch ermittelten Ventilationsgrößen (Vitalkapazität, Atemgrenzwert, Tiffeneau-Test) waren bei den Patienten aus Stadtgebieten stärker eingeschränkt als bei denen aus ländlichen Gegenden:

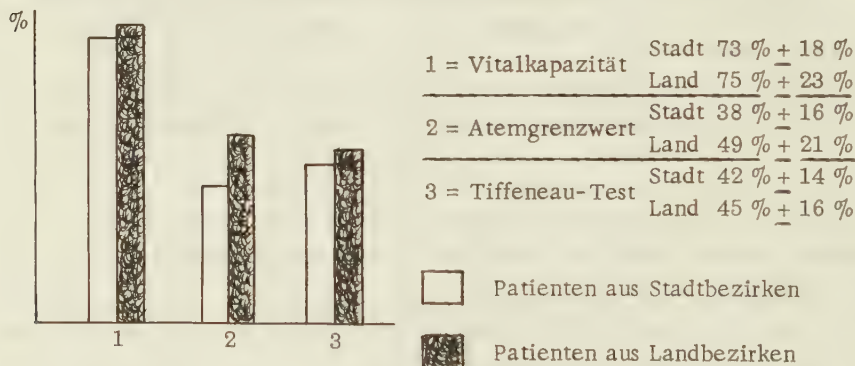


Abb. 15 Unterschiede in der Einschränkung der Lungenfunktion bei Emphysepatienten aus Stadt- und Landbezirken.

b) Manifestationsalter der Emphysemerkrankung im Verhältnis zur Schwere der körperlichen Arbeit und zur Staubbelastung am Arbeitsplatz:

Mit zunehmender Schwere der körperlichen Berufsarbeit nahm bei den von uns untersuchten Patienten das Manifestationsalter (Beginn der Emphysebronchitis) ab. Die Dauer der Erkrankung (vom Zeitpunkt der Manifestation bis zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen) war bei körperlich schwer arbeitenden Patienten länger:

Manifestationsalter	Jahre	53 + 7	43 + 13	45 + 10	38 + 13	58 + 9
Durchschnittsalter	"	57 + 11	48 + 14	53 + 9	46 + 10	68 + 9
Dauer der Erkrankung	"	4	5	7	8	10
		1	2	3	4	5

Tab. 15 Manifestationsalter, Durchschnittsalter und Dauer der Erkrankung bei 5 Patientengruppen:

- 1 = körperlich nicht arbeitend (N = 12)
- 2 = körperlich leicht arbeitend (N = 25)
- 3 = körperlich mittelschwer arbeitend (N = 28)
- 4 = körperlich schwer arbeitend (N = 4)
- 5 = Rentner (N = 35)

Patienten, die in staubexponierten Berufen gearbeitet hatten (N = 25, Durchschnittsalter 48,7 + 9,3 Jahre) waren bei Beginn der Emphysemerkrankung im Durchschnitt 5,4 Jahre jünger als Patienten ohne Staubbelastung. Die Krankheitsdauer war bei den staubexponierten Patienten durchschnittlich 1,1 Jahre länger als bei nicht staubexponierten, die Dauer der stationären Krankenhausbehandlung war bei beiden Patientengruppen gleich.

Pat. ohne Staubbelastg. (N = 80)	50,6 + 12,4	jahre	7,9 + 5,3	Monate	6,5 + 5,3
Pat. mit Staubbelastg. (N = 25)	41,0 + 11,0	jahre	8,5 + 6,8	Monate	6,3 + 3,2
	1		2		3

Tab. 16 Unterschiede zwischen staubbelasteten und nicht staubbelasteten Patienten hinsichtlich:

- 1 = Durchschnittsalter bei Beginn der Emphysemerkrankung
- 2 = durchschnittliche Dauer der Emphysemerkrankung (Jahre)
- 3 = durchschnittliche Dauer der Klinikaufenthalte (Monate)

c) Verschiebung der Frühsymptome der Emphysemerkrankung bei zunehmender körperlicher Belastung und bei Staubbelastung:

Mit Zunahme der Schwere der körperlichen Arbeit kommt es zu einer Verschiebung der beiden Merkmale Husten und Dyspnoe als Erstsymptome der chronischen Emphysebronchitis:

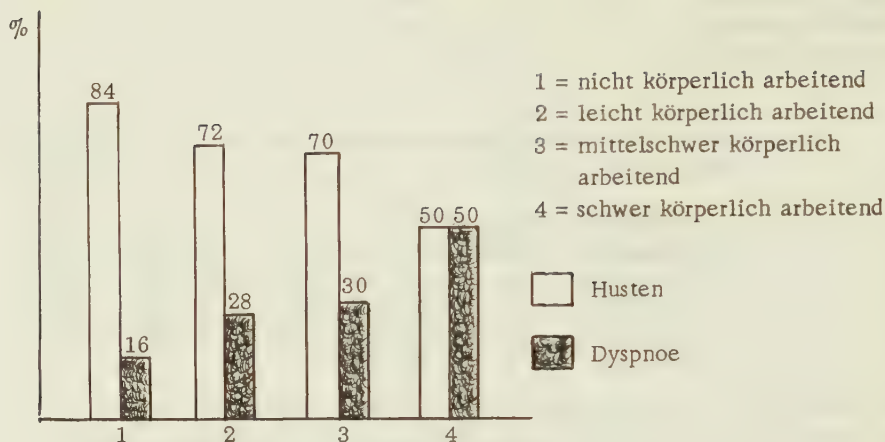


Abb. 16 zeigt, daß mit zunehmender Schwere der körperlichen Berufsarbeit Dyspnoe als Erstsymptom der Erkrankung zunimmt, während Husten als erstes Krankheitszeichen an Häufigkeit abnimmt.

Bei den staubbelasteten Patienten zeigt sich, daß diese häufiger Husten mit massivem Auswurf als Frühsymptom ihrer Emphysemerkrankung angaben als nicht staubbelastete Patienten:

Pat. ohne Staubbelastung (N = 80)	74 %	0 %	26 %
Pat. mit Staubbelastung (N = 25)	74 %	8 %	18 %
	1	2	3

Tab. 17 1 = Husten ohne wesentl. Auswurf (weniger als 2 ccm)
 2 = Husten mit Auswurf (mehr als 2 ccm tgl.)
 3 = Belastungsdyspnoe

d) Einschränkung der Lungenfunktion bei staubbelasteten und nicht staubbelasteten Emphysepatienten:

Die beiden dynamischen Ventilationsgrößen (Atemgrenzwert und Tiffeneau-Test) waren bei den Patienten aus staubexponierten Berufen stärker eingeschränkt:

Pat. ohne Staubbelastg.	72,5 $\pm$ 23,2 %	45,6 $\pm$ 21,5 %	45,1 $\pm$ 15,8 %
Pat. mit Staubbelastg.	74,7 $\pm$ 17,7 %	35,2 $\pm$ 13,3 %	38,8 $\pm$ 16,0 %
	VK	AGW	Tiff.-Test

Tab. 18 Die dynamischen Ventilationsgrößen zeigen eine stärkere Einschränkung bei staubexponierten Patienten mit chronischer Emphysebronchitis.

4. BEGINN UND VERLAUF DER CHRONISCHEN EMPHYSEMBRONCHITIS

17 % der von uns untersuchten Emphysematiker gaben in der Anamnese an, in der Kindheit besonders anfällig gegenüber broncho-pulmonalen Infekten gewesen zu sein. Bei der Prüfung der Frage, ob sich bei diesen Patienten auch eine frühere klinische Manifestation der chronischen Emphysembronchitis einstellte, ergaben sich folgende Häufigkeitswerte:

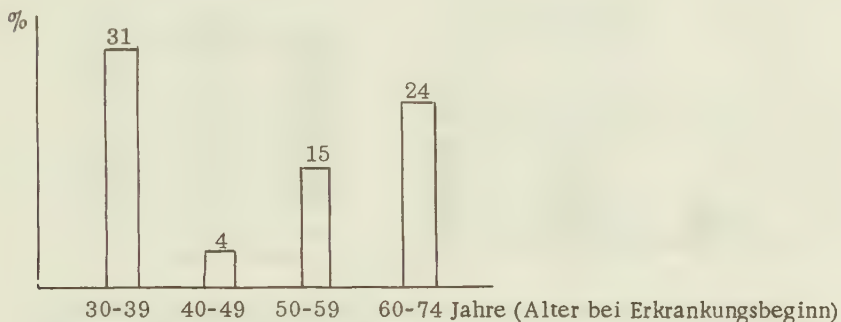


Abb. 17 Die Graphik zeigt, daß bei 31 % der Patienten, die im Alter zwischen 30 und 39 Jahren an Emphysembronchitis erkrankten, in der Kindheit gehäuft broncho-pulmonale Infekte vorgekommen waren gegenüber 4, 15 und 20 % der folgenden Altersgruppen.

19 % der Patienten, die im Alter von 30 - 39 Jahren an Emphysembronchitis erkrankten, waren invalidisiert gegenüber 10 % der Altersgruppe von 40 - 59 Jahre.

Mit zunehmender Krankheitsdauer zeigte sich auch eine Verschlimmerung der klinisch und röntgenologisch erfaßbaren Krankheitssymptome:

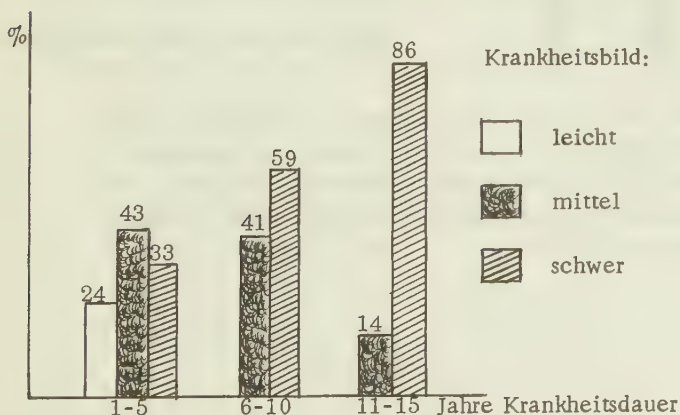


Abb. 18

Mit längerer Krankheitsdauer zeigte sich auch eine Zunahme der klinischen und elektrocardiographischen Zeichen der Rechtsherzbelastung bei chronischer Emphyse-
se-
s-
br-
on-
chi-
tis:

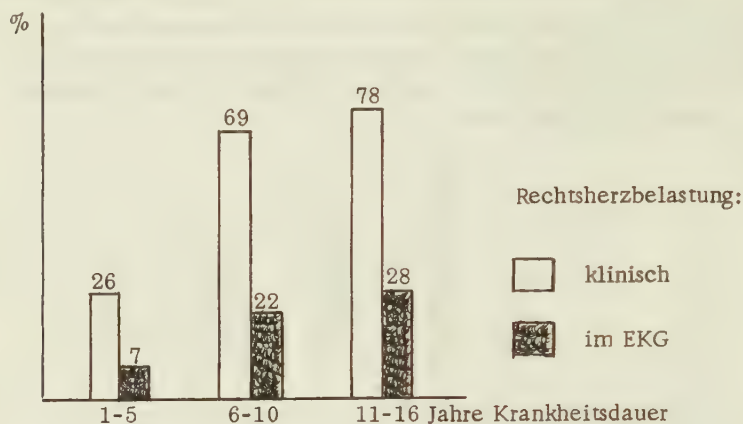


Abb. 19 Prozentuale Zunahme der Zeichen der Rechtsherzbelastung bei zunehmender Krankheitsdauer.

Die röntgenologischen Befunde der Rechtsherzbelastung nahmen ebenfalls mit längerer Krankheitsdauer zu:

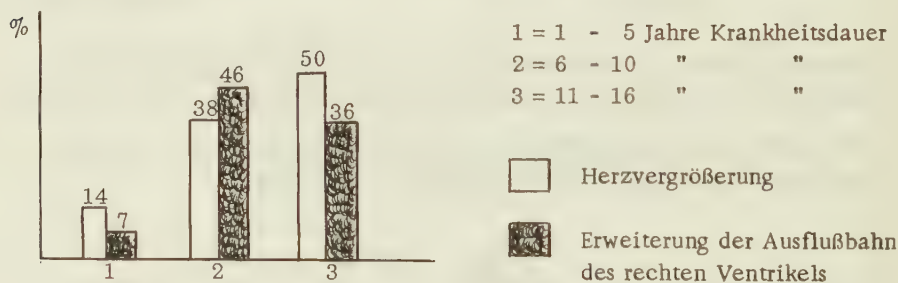


Abb. 20 Prozentuale Zunahme der Zeichen der Rechtsherzbelastung im Röntgenbild bei zunehmender Dauer der Emphysemerkrankung. Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf die entsprechende Patientengruppe, nicht auf das Gesamtkollektiv.

Von den spiographischen Befunden zeigten der Atemgrenzwert und der Tiffeneau-Test stärkere Einschränkung mit zunehmender Krankheitsdauer:

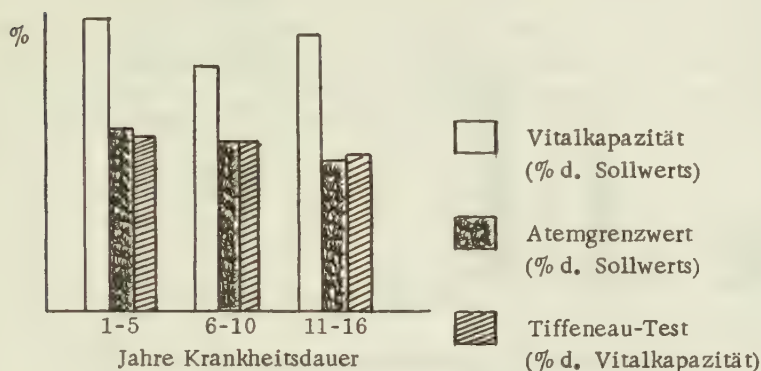


Abb. 21 Einschränkung der drei Ventilationsgrößen bei zunehmender Krankheitsdauer. Die angegebenen Werte beziehen sich jeweils auf die Teilkollektive, nicht auf das Gesamtkollektiv.

5. BEEINFLUSSUNG DES KRANKHEITSVERLAUFS DURCH WETTER UND JAHRESZEITEN

Nach der im Abschnitt "Methodik" (s. S. 16) aufgeführten Einteilung des Krankheitsbildes in drei Schweregrade zeigt sich, daß Patienten mit unkompliziertem Emphysem (Grad I) besonders empfindlich auf Temperaturschwankungen reagieren, während Patienten mit schwerer Ateminsuffizienz (Grad III) gegen Kälte und Hitze weitgehend unempfindlich sind. Diese Patientengruppe gibt eine deutliche Verschlechterung ihres Leidens durch Luftverunreinigung (Nebel, Rauch, Dämpfe) an.

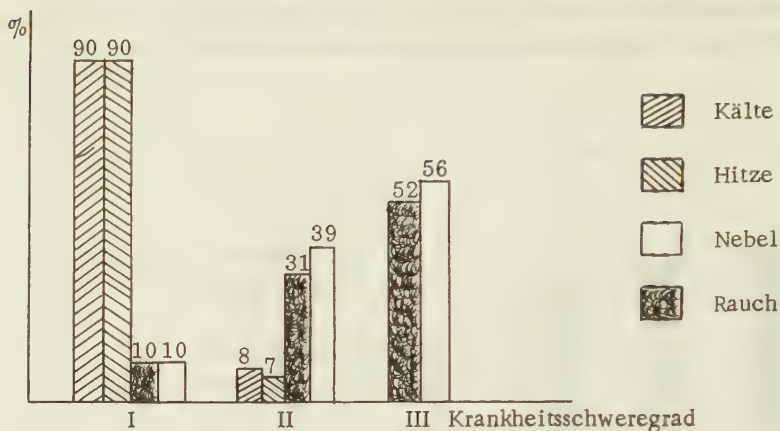


Abb. 22 Verschlimmerung der Krankheitssymptome durch verschiedene Wetterverhältnisse.

Jahreszeitliche Verschlechterungen des Krankheitsbildes wurden von den Patienten nur für die Übergangsperioden (Frühjahr und Herbst) angegeben. Hier zeigte sich, daß Patienten mit schweren Emphysemformen am stärksten über jahreszeitliche Verschlechterungen ihres Befindens klagen;

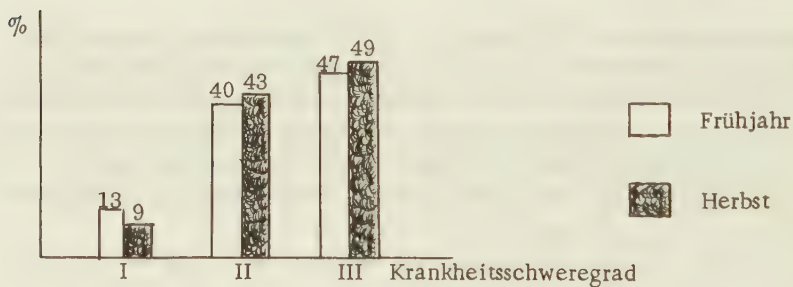


Abb. 23 Verschlechterung der Krankheitssymptome im Frühjahr und Herbst. Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf die entsprechenden Patientengruppen.

6. KOINZIDENZ VON MAGEN-DARMSTÖRUNGEN UND LEISTENHERNIEN BEI EMPHYSEMPATIENTEN:

22 der 104 untersuchten Emphysebronchitiker hatten ein- oder doppelseitige Leistenhernien. Von diesen 22 Patienten gaben 10 = 40 % anamnestisch Gastritis, 5 = 27 % Magenulcus und 3 = 13 % Duodenalulcus an. Im Vergleichskollektiv (100 Patienten) fanden sich bei 7 Patienten Leistenhernien; Magen-Darmstörungen traten bei diesen 7 Patienten nicht auf (s. Abb. 24).

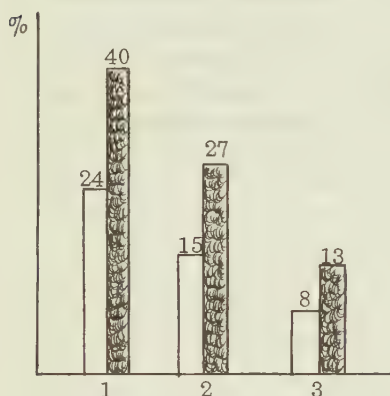


Abb. 24

Die angegebenen Prozentzahlen geben die Häufigkeit von

1 = Gastritis Ulcus

2 = ventriculi Ulcus

3 = Ulcus duodeni

bei Emphysempatienten ohne

Inguinalhernien  und mit

Inguinalhernien  wieder.

7. THORAXKONFIGURATION - BEZIEHUNG DER THORAXKONFIGURATION ZUR RECHTSHERZBELASTUNG:

Die Thoraxform war bei 20 Patienten uncharakteristisch, bei 19 glockenförmig und bei den restlichen 65 Patienten faßförmig.

Die Atemexkursionen waren bei den Emphysematikern mit uncharakteristisch konfiguriertem Thorax auf 4 cm, bei denen mit glockenförmigem und faßförmigem Brustkorb auf jeweils 2 cm Umfangsdifferenz eingeschränkt.

Röntgenologisch wurde die Diagnose "Emphysem" bei den Patienten mit normal konfiguriertem Thorax in 75 % der Fälle, bei denen mit Faß- und Glockenform in 95 % der Fälle gestellt.

55 der 104 von uns untersuchten Emphysematiker hatten die klinischen Zeichen der Rechtsherzbelastung. Die Thoraxbeweglichkeit dieser Patientengruppe war stärker eingeschränkt (2 cm) als bei denen ohne Rechtsherzbelastung (3 cm).

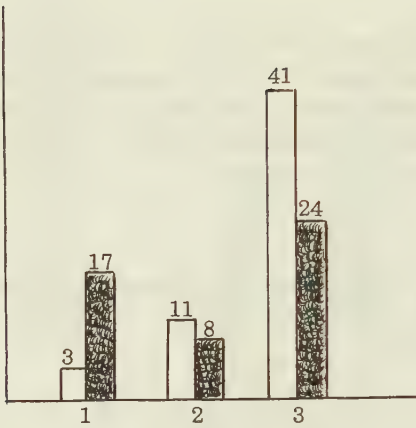
Der größte Anteil der Patienten mit Rechtsherzbelastung fand sich unter denen mit Faßthorax (s. Abb. 25).

Abb. 25

1 = Thorax uncharakteristisch

2 = " glockenförmig

3 = " faßförmig



 Anzahl der Patienten mit
Rechtsherzbelastung

 Anzahl der Patienten ohne
Rechtsherzbelastung

Das Durchschnittsalter unserer Patienten mit chronisch-obstruktiver Emphysebronchitis betrug 58,2 Jahre. Da der arbeitende Mensch gewöhnlich mit 65 Jahren aus dem Berufsleben ausscheidet, ist festzustellen, daß die Patienten unseres Untersuchungskollektivs durchschnittlich 7 Jahre früher ihren Beruf aufgaben. Denn bei Berücksichtigung der klinischen Merkmale kann man diese Patienten nicht als voll arbeitsfähig bezeichnen. Das durchschnittliche Alter, in dem eine Berufsunfähigkeitsrente wegen Emphysebronchitis gewährt wird, entspricht dem unserer Patientengruppe.

Der Erkrankungsgipfel liegt in unserem Patientengut ebenso wie bei anderen Autoren (MARX, BOCK) im 6. Lebensjahrzehnt. Bis zur Mitte der 6. Dekade wird eine deutliche Zunahme der Häufigkeit des Obstruktionsemphysems festgestellt. Die Abnahme der Häufigkeit in den höheren Altersstufen ist nach Meinung von GIESE und HARTUNG dadurch bedingt, daß die Mehrzahl der Kranken in der zweiten Hälfte des 6. Lebensjahrzehnts ihrem Leiden erliegt.

Das Durchschnittsalter bei Auftreten der Frühsymptome des obstruktiven Lungenemphysems betrug bei unserem Patientengut 50,0 Jahre. Die Krankheit hatte sich bei 32,5 % unserer Kranken vor dem 50. Lebensjahr manifestiert. ABBOT gibt eine Manifestationsquote von 43 % bis zu diesem Zeitpunkt an. Diese Zahlen lassen den Schluß zu, daß es sich bei dieser Erkrankung nicht um eine Alterserscheinung handelt. Ein Alterungsprozeß der Lunge, das senil-atrophische Emphysem tritt gewöhnlich nicht vor dem 7. Lebensjahrzehnt auf (MARX, HARTUNG).

Das zahlenmäßige Verhältnis Männer : Frauen beträgt in unserem Krankengut 4 : 1 (84 Männer, 20 Frauen).

SIMPSON gibt ebenfalls ein Geschlechtsverhältnis von 4 : 1 an, ABBOT 3 : 1, SYLLA 2 : 1.

Wie das eindeutige Überwiegen des männlichen Geschlechts zustande kommt ist ungeklärt. PHILLIPS führt die größere Erkrankungsziffer der Männer auf den höheren Zigarettenverbrauch zurück, während SYLLA die Frage aufwirft, ob nicht der beim weiblichen Geschlecht überwiegende thorakale Atemtyp und die damit verbundenen stärkeren Atemexkursionen des Thorax etwas mit dem selteneren Befall des weiblichen Geschlechts zu tun habe. Nach HARTUNG liegt diese Geschlechtsdifferenz der bronchostenotischen Emphysemformen einmal in der größeren Zahl von herdförmig auftretenden Lungenerkrankungen bei den Männern, wobei die Staublungenerkrankungen eine Rolle spielen, zum anderen aber auch in einem vermehrten Auftreten von chronischen Bronchitiden und Bronchiolitiden, wofür sich eine Ursache nicht eruieren lasse.

Umweltsverhältnisse der Patienten

Landbewohner fanden sich in unserem Untersuchungskollektiv in einem höheren Prozentsatz (43 %) als es der durchschnittlichen Verteilung des Gesamtkrankengutes der II. Medizinischen Klinik der Universität München aus den Jahren 1961 und 1962 (39 %) entspricht. Stadtbewohner, die stärkeren exogenen Noxen (z. B. Abgase aus Feuerstätten, Industrie und Verkehr) ausgesetzt waren, waren prozentual in unserem Untersuchungskollektiv nicht stärker vertreten als im Vergleichskollektiv. Ferner ist beachtenswert, daß die Patienten aus ländlichen Gegenden trotz der geringeren Belastung durch die oben genannten Luftverschmutzungsprodukte bei Erkrankungsbeginn durchschnittlich um 3 Jahre jünger waren als die Stadtbewohner und daß der Verlauf der Krankheit um 1,2 Jahre kürzer war. Das geringere Manifestationsalter und der kürzere Verlauf mögen ihre Erklärung darin finden, daß die Landbewohner in über 40 % der Fälle aus Berufen kamen, die mittelschwere und schwere körperliche Arbeit zu verrichten hatten, gegenüber nur 23 % der Stadtbewohner aus solchen Berufsgruppen. Mit zunehmender Schwere der körperlichen Arbeit sinkt aber, wie aus unseren Untersuchungen hervorgeht, einerseits das Erkrankungsalter, andererseits tritt bei den Patienten, die eine schwere körperliche Arbeit verrichten, Belastungsdyspnoe als Frühsymptom erheblich häufiger auf als bei den anderen Berufsgruppen. Es ist daher denkbar, daß diesen Patienten die Atemnot als Krankheitssymptom eher bewußt und auffällig wird als der Husten, der als Frühsymptom bei den Patientengruppen ohne oder mit nur leichter körperlicher Arbeit überwiegt.

Wie schon erwähnt, geht aus unseren Untersuchungen hervor, daß mit zunehmender Schwere der körperlichen Arbeit das Manifestationsalter der Erkrankung sinkt. WENK führt in diesem Zusammenhang schwere körperliche Arbeit als ursächlichen Faktor für die Entstehung des Lungenemphysems an: Bei schwerer körperlicher Arbeit ist es erforderlich, die Wirbelsäule zusätzlich abzustützen (z. B. beim Heben). Dies geschieht unter Mitwirkung der Lungen in Form einer tiefen Inspiration, nach welcher die angestaute Luft nur ganz langsam durch die verengten Stimmbänder oder durch die zusammengepreßten Lippen gewissermaßen herausgedrückt wird. LOESCHKE sprach schon 1911 in diesem Zusammenhang von einem sogenannten Schwerarbeiteremphysem, hervorgerufen durch innere Überdehnung. Nach HARTUNG führt eine ständige maximale physiologische Belastung zu diesem sogenannten Schwerarbeiteremphysem. Seiner Meinung nach ist die jugendliche Lunge noch bei solchen körperlichen maximalen Belastungen zu einem physiologischen Wachstum fähig. Jedoch wird mit zunehmendem Alter häufiger der Übergang von der akuten Blähung in ein echtes Emphysem beobachtet. In diesem Zusammenhang sei auch das vielzitierte Glasbläseremphysem erwähnt, das jedoch nur bei einer schon bestehenden Schädigung der Lunge in Erscheinung treten soll (HARTUNG).

Aus den dargelegten Befunden und Meinungen läßt sich unserer Meinung nach

auch erklären, warum bei den Patientengruppen, die mittelschwere und schwere körperliche Arbeit zu verrichten hatten, in einem großen Prozentsatz Atemnot als Frühsymptom auftrat, ohne daß Husten und Auswurf vorausgingen.

Staubbelastung

Aus unseren Untersuchungen zeichnet sich auch ab, daß die berufsbedingte Staubeinwirkung als krankheitsförderndes Moment von Bedeutung ist. Rund 25 % unserer Patienten waren einer unspezifischen Staubbelastung am Arbeitsplatz ausgesetzt. Das Manifestationsalter der Emphysemerkrankung war bei diesen Patienten um 9,5 Jahre vorverlegt im Gegensatz zu den Patienten ohne Staubbelastung. Die Differenz ist statistisch wahrscheinlich ($P \leq 0,01$) (s. S. 40). Bei den 3888 retrospektiv erfaßten Klinikpatienten ohne Emphysem fand sich eine berufsbedingte Staubexposition nur in 7 % der Fälle. Es sei aber erwähnt, daß diese Angaben den Krankenblättern entnommen sind und daß daher der Prozentsatz etwas unter dem tatsächlichen liegt.

Auch hinsichtlich der Frühsymptome zeigen sich bei staubbelasteten Patienten Unterschiede im Gegensatz zu nicht staubbelasteten. 9 % von ihnen gaben massiven Auswurf als Erstsymptom der Erkrankung an; dagegen 0 % der nicht staubexponierten Emphysematiker. Von den drei gemessenen Ventilationsgrößen (Vitalkapazität, Atemgrenzwert, Tiffeneau-Test) waren bei den staubbelasteten Patienten besonders die dynamischen Ventilationsgrößen erheblich stärker eingeschränkt. Die Wahrscheinlichkeit P für eine tatsächliche Verminderung des maximalen Atemzeitvolumens bei chronischer Staubeinwirkung beträgt in unserem Untersuchungsgut nur knapp 0,05. Diese Befunde deuten zumindest auf eine Mitverursachung des Leidens durch die Staubexposition hin. In diesem Sinne sprechen auch die Befunde von CARSTENS und WORTH.

Witterungsfaktoren

Daß fast 90 % der Emphysematiker eine deutliche Verschlimmerung der Krankheitssymptome bei Nebelwetter mitteilen, zeigt ebenso wie die Verschlechterung der Krankheit bei feucht-kalter, wechselhafter Witterung, daß alle Wetterverhältnisse, die zu Husten Anlaß geben könnten, sich aggravierend auf den Krankheitsverlauf auswirken.

Aus unserem Patientengut lassen sich keine gültigen Schlüsse darüber ziehen, ob Ortsveränderungen eine wesentliche Beeinflussung des Krankheitsverlaufs bewirken können.

Endogene Faktoren

a) Leistenhernien

Leistenhernien zählen nach LOTTENBACH zu den typischen Komplikationen der obstruktiven Emphysebronchitis. Ihre Entstehung soll durch Drucksteigerungen im Abdomen infolge vermehrten Einsatzes der Bauchmuskulatur beim chronischen Husten begünstigt werden. Nach der Meinung anderer Autoren (BARACH u. BICKERMAN, HARTUNG) sind sie aber ein Symptom der sogenannten Bindegewebsschwäche, die klinisch in Erscheinung tritt durch Auftreten von Hernien, Krampfadern, Enteroptosen, Fußgewölbedeformitäten und Haltungsfehlern. SEGAL und DULFANO geben an, daß in ca. 10 % der Fälle Leistenhernien auftreten. Wir fanden bei 21 % unserer Emphysepatienten ein- oder doppelseitige Inguinalhernien. Rund 2/3 dieser Patienten berichteten, daß die Hernien vor dem Jahre 1940 aufgetreten waren (s. S. 31). Da bei keinem der Patienten die Emphysemerkrankung länger als 20 Jahre bestand, sind bei diesen Patienten die Leistenbrüche vor Beginn der Frühsymptome der Emphysebronchitis aufgetreten. Im Vergleichskollektiv (100 Patienten) fanden sich bei 12 Patienten Leistenbrüche, bei 2 von ihnen bestanden diese schon vor dem Jahre 1940.

Die Tatsache, daß bei der Mehrzahl dieser Patienten die Leistenbrüche vor Beginn der Emphysemerkrankung aufgetreten sind, läßt den Schluß zu, daß es sich bei diesen Patienten nicht um eine Folge des chronischen Hustens handeln kann, sondern daß sie als Ausdruck einer allgemeinen Bindegewebsschwäche angesehen werden muß. WENK vermutet, daß die Qualität der elastischen Fasern der Lunge ebenso individuellen Schwankungen unterworfen ist wie der übrige Bindegewebsapparat des Körpers und daß hierin ein ätiologischer Faktor für die Entstehung des Emphysems zu suchen sei. Als weiterer Hinweis auf eine endogene Krankheitsbereitschaft könnte die Koinzidenz von Inguinalhernien und Störungen des Magen-Darmtrakts angesehen werden: 40 % (24 %) der Hernienträger gaben anamnestisch Gastritis an, 27 % (15 %) hatten ein Ulcus ventriculi und 13 % (7 %) ein Ulcus duodeni. (Die Zahlen für das Vergleichskollektiv stehen in Klammern).

b) Gastritis; Ulcus ventriculi, Ulcus duodeni

Ein Zusammenhang zwischen chronisch-obstruktivem Lungenemphysem und Magen-Darmulcera wird diskutiert (MATTHES, ULMER u. WITTEKIND, SIELAFF, SYLLA, WEST, LATTS). SYLLA fand in seinem Patientengut anamnestisch in 19 % Magenerkrankungen, WEST et al. fanden unter 845 Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen in 28 % Gastro-Duodenalgeschwüre. LATTS et al. fanden bei 586 Emphysemkranken (Durchschnittsalter 60 Jahre) in 1/5 peptische Ulcera, in 2/5 der Fälle ulceröse und gastritische Erscheinungen.

Unsere Emphysepatienten gaben anamnestisch in 28 % Gastritis, in 18 % Magenusculus und in 9 % Duodenalulcus an, während die Kontrollgruppe nur etwa ein Drittel der Krankheitshäufigkeit aufwies (s. S. 31).

MARX diskutiert als mögliche Faktoren für die Ursache dieser nachgewiesenen Häufung an Magen-Darmerkrankungen:

- Ischämische Veränderungen der Schleimhaut als Folge der chronischen Hypoxämie,
- Veränderungen des intraabdominellen Drucks und damit auch der Durchblutungsverhältnisse,
- Tiefstand und Tonusänderung des Zwerchfells, wodurch der Magen beeengt sei,
- Konstitutionelle Besonderheiten, wobei besonders der asthenische Typ bevorzugt sei.

Andere Autoren sehen einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Magen-Duodenalulcera, obstruktivem Lungenemphysem und der Erwachsenenform der Mukoviscidose. Es soll sich dabei um eine genbedingte Minderwertigkeit des gesamten schleimbildenden Epithels handeln (KOCH, BOHN et al., BERNARD et al.). Aus unserem Patientengut ließ sich kein Anhalt dafür gewinnen.

Der Emphysembronchitis vorausgehende Atemwegserkrankungen

a) Asthma bronchiale

Unter dieser Bezeichnung werden Krankheiten zusammengefaßt, die als gemeinsames und wichtigstes Symptom eine mehr oder weniger generalisierte funktionelle Stenose wechselnder Stärke in den kleinen Bronchien und Bronchiolen aufweisen. Dabei kann die Ursache der Stenosierung ein Muskelspasmus, ein Oedem der Schleimhaut oder auch eine veränderte Sekretion (Dyskrinie) sein (ROSSIER et al.).

Unter dieser Gruppe von Krankheiten wird das akute Asthma bronchiale, das sich in Anfällen manifestiert, wobei die Lungen während der symptomfreien Intervalle keine anatomischen Veränderungen zeigen, die asthmoide Bronchitis sowie die Bronchitis spastica inappercepta gezählt.

Bei 20 % unserer Patienten fand sich in der Anamnese Asthma bronchiale. WYSS nimmt an, daß ein großer Teil der Emphysematiker als Grundleiden Bronchialasthma hat. SIMPSON fand in seinem Untersuchungsgut Asthma bronchiale in 23 %.

Da das allergische Geschehen mit zunehmendem Alter an Heftigkeit abnimmt, ist es denkbar, daß bei einem gewissen Prozentsatz der Patienten zunächst ein Asthma bronchiale bestand, dessen typische Symptomatik sich im Laufe der Zeit zurückbildet. In den Vordergrund rückten jetzt die Zeichen der chronisch-obstruktiven Emphysembronchitis. Es sei aber hier darauf hingewiesen, daß die Definition des Asthma bronchiale variiert und damit auch die hier gemachten Aussagen unterschiedlich ausgelegt werden können.

b) Lungen-Tbc

8,6 % unserer Emphysematiker waren vor Beginn der Erkrankung wegen aktiver Lungen-Tbc in Sanatoriumsbehandlung gewesen. Wenn man bedenkt, daß die Häufigkeit der Lungen-Tbc laut Statistischem Jahrbuch 1960 bezogen auf die Gesamtmorbidität der Bevölkerung mit 0,3 % angegeben wird, so läßt sich vermuten, daß die Emphysematiker vor Beginn ihrer Erkrankung gegen Lungentuberkulose anfälliger sind als die Gesamtbevölkerung. Andererseits ist es aber auch denkbar, daß sich auf dem Boden einer abgelaufenen aktiven Lungen-Tbc häufiger ein obstruktives Lungenemphysem entwickelt. In diesem Zusammenhang spielt auch sicher die tuberkulöse Pleuritis eine ursächliche Rolle. Auf die Beziehungen der Pleuraveränderungen zum obstruktiven Lungenemphysem haben FRUHMANN und LÖBLICH aufmerksam gemacht.

Frühsymptome der chronischen Emphysembronchitis

Die drei häufigsten Frühsymptome der chronisch-obstruktiven Emphysembronchitis sind nach LÖFFLER Husten, Auswurf und Belastungsdyspnoe. Nach FLETCHER kann eine chronische Emphysembronchitis angenommen werden, wenn Husten und Auswurf an den meisten Tagen von 3 Monaten zweier aufeinanderfolgender Jahre auftreten. Diese drei Kardinalsymptome ändern sich in der Reihenfolge ihres Auftretens bei Patienten, die einer überdurchschnittlichen Luftverschmutzung ausgesetzt sind. So trat bei Patienten, die in ländlichen Gegenden wohnten als Erstsymptom in 73 % Husten ohne wesentlichen Auswurf auf. Bei Stadtbewohnern, also Patienten aus luftverschmutztem Milieu trat in 2 % Husten mit massivem Auswurf als Erstsymptom auf. Patienten, die in staubexponierten Berufen gearbeitet hatten, gaben in 9 % massiven Auswurf als Erstsymptom an.

Diese Zahlen lassen vermuten, daß bei einem gewissen Prozentsatz der Patienten, die korpuskuläre Luftverunreinigungsstoffe inhalieren, es zu einer verstärkten Schleimsekretion des Bronchialepithels kommt, die nach SCHERRER, LAUDA eine der Hauptursachen des obstruktiven Lungenemphysems darstellt. Nach PARRISIUS, CARSTENS et al. kommt es bei Staubberufen zu einem vermehrten Auftreten einer schleimigen Bronchitis spastischer Prägung, die oft auch zu einem klinisch schweren Emphysem führt. Die starke Schleimsekretion kann möglicherweise einem verstärkten Staubtransport dienen (WIESINGER).

Klinische Befunde

Thorax:

Es ist umstritten, ob der Thorax die Lunge oder die Lunge den Thorax formt. Nach HARTUNG ist die Weitstellung des Thorax beim primär atrophischen Emphysem die Folge des Elastitätsverlusts der Lunge. Beim obstruktiven Emphysem führe

die gestörte Ventilationsmechanik zu einem abnormen Einsatz der Atemmuskulatur, die Ursache der Verformung des Thorax sei. Verfechter der thorakogenen Emphysemtheorie war FREUND (1913). Er nahm als Ursache der starren Thoraxdilatation eine Degeneration der Rippenknorpel, die einer Verlängerung der Rippen einherginge, an. Von NISSEN (1927) durchgeführte Operationen an den Rippenknorpeln, die sich auf diese Theorie bezogen, hatten keinen Erfolg. Vertreter der Theorie der sekundären Thoraxerweiterung sind ROHRER (1916), STAEHELIN (1930), VOLHARD (1908) und LOTTENBACH (1956).

Als typischer Emphysemthorax gilt seit ROHRER der Faßthorax. Er ist charakterisiert durch eine starke Vermehrung des Tiefendurchmessers bei Brustwirbelkyphose und Abrundung des Sternums. Die untere Thoraxapertur ist dem Becken genähert. Sind besonders die caudalen Thoraxaperturen erweitert, resultiert die Glockenform. In neuerer Zeit wird dem Faßthorax als diagnostischem Merkmal nicht mehr so große Bedeutung zugesprochen (LÖFFLER, LOTTENBACH, COCCHI, MATTHES). Diese Autoren sehen das Charakteristische des Emphysemthorax nicht in seiner Form, sondern in seiner Starre. Wir fanden bei 62 % unserer Fälle typisch faßförmig konfigurierte Thoraces. Aus unserem Untersuchungsmaterial ging hervor, daß die Häufigkeit der Faßform offensichtlich von Alter und Geschlecht abhängig war. Bei Frauen fanden wir relativ häufiger den glockenförmig konfigurierten Thorax. In Übereinstimmung mit MATTHES läßt sich daher vermuten, daß die Faßform des Thorax weitgehend altersbedingt ist und als Folge einer konstitutionell bedingten Alterskyphose aufgefaßt werden kann. Daß die Thoraxbeweglichkeit bei Faß- und Glockenform gleich stark eingeschränkt war, unterstreicht diese Vermutung.

Blutbild:

Als Begleiterscheinung des chronisch obstruktiven Emphysems wird vielfach Polyglobulie angegeben. Sie wird als Kompensationsstreben bei Hypoxaemie und Gewebhypoxie aufgefaßt. Wir fanden bei 8 % unserer Patienten eine ausgeprägte Polyglobulie. Bei diesen Patienten bestand ein Cor pulmonale; bei unkompliziertem Emphysem kam Polyglobulie nicht vor. Aus dem Vorliegen oder Fehlen einer Polyglobulie können unserer Meinung nach noch keine Rückschlüsse auf das Ausmaß des Sauerstoffmangels gezogen werden, denn rund 30 % unserer Patienten hatten die Zeichen eines chronischen Cor pulmonale und damit auch wahrscheinlich eine erhebliche Hypoxaemie.

JANOTA et al. fanden ebenfalls nur in 7,1 % ihrer Emphysematiker mit Cor pulmonale eine Polyglobulie, dagegen in 34,3 % eine Anämie. Es wird angenommen, daß das relativ seltene Auftreten einer Polyglobulie bei Emphysematikern - im Gegensatz zu den Befunden bei congenitalen Herzvitien - durch die bei Emphysem gehäuftten Infekte bedingt ist (Verschleierung der Polyglobulie durch gleichzeitiges Bestehen einer Infektanämie) (MARX).

Röntgenologische Befunde

Nach den im Abschnitt "Methodik" S. 11 aufgeführten Kriterien wurde bei 91 % unserer Patienten röntgenologisch "Emphysem" diagnostiziert. Wenn im Röntgenbild auch keine Differenzierung zwischen substantiellem und funktionellem Emphysem möglich ist, so zeigt doch dieser Prozentsatz, daß die Röntgenaufnahme ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel darstellt. Sie ist besonders zur Beurteilung der emphysembedingten Veränderungen des kleinen Kreislaufs von Wichtigkeit. Bei 30 % unserer Fälle wurde eine Erweiterung der Ausflußbahn des rechten Ventrikels festgestellt, klinisch fanden sich bei 52 % Zeichen der Rechtsherzbelastung. Die Diskrepanz zwischen klinischen und röntgenologischen Befunden erklärt sich dadurch, daß die Rechtshypertrophie besonders in den Frühfällen im Röntgenbild nur schwer zu erkennen und abzuschätzen ist, umso mehr als bei Emphysematikern das Herz durch Zwerchfelltieflage und Rotation klein erscheint (ROSSIER).

Zahlenangaben über die Häufigkeit des Cor pulmonale (Definition S. 11) bei Emphysem weichen sehr voneinander ab: 7,9 % (MILLER et al.), 25,0 % (FLINT), 50 % (ROSSIER). Diese unterschiedlichen Ergebnisse sind sicher durch die ungleichmäßige Zusammensetzung der Untersuchungskollektive bedingt. Unser Patientengut setzt sich zum überwiegenden Anteil aus Patienten des klinischen Krankheitsstadiums III zusammen. Das ist auch der Grund für die relative Häufigkeit des Cor pulmonale in unserem Patientengut.

Unsere Zahlenangaben decken sich ungefähr mit den autopsischen Ergebnissen von GIESE. Dieser gibt eine Häufigkeit der Entwicklung zum Cor pulmonale bei sämtlichen Emphysemformen von durchschnittlich 30 %, bei den obstruktiven Formen jedoch höhere Prozentsätze an. PARKER fand in seinem Obduktionsgut bei 72 % der Fälle mit einem nachweisbar obstruktiven Emphysem ein Cor pulmonale.

Der Anteil der Patienten, deren EKG die Zeichen der Rechtsherzbelastung bzw. der Rechtshypertrophie aufwies, betrug 16 %. Nach ROSSIER erfaßt die Herzstromkurve nur die fortgeschrittenen Fälle. Bei gleichzeitig bestehender Belastung des linken Ventrikels maskiert, so daß hier die diagnostische Bedeutung des EKG bei Rechtshypertrophie erheblich vermindert ist.

Spirographische Befunde

Von den drei gemessenen Atemgrößen weist die Vitalkapazität eine geringe bis mittelgradige Einschränkung auf, der Atemgrenzwert und der Atemstoßtest sind dagegen stark reduziert. Es liegen auch hier die Symptome der obstruktiven Ventilationsstörung (BALDWIN et al. 1949, MOTLEY et al.) vor, die durch multiple Ventilstenosen (HEARD, KRAHL, ZUIDEMA) im terminalen Bronchusbereich erklärt werden. Während die Inspiration wenig beeinträchtigt ist, kommt es bei der Expiration vorwiegend durch entzündliche Veränderungen und Wanderweichungen zu einer Lichtungseinengung der Bronchioli respiratorii und zu einer Obstruktion der Alveoleneingangsringe mit muldenförmiger Abflachung der Alveolen durch

Rückstauung (GIESE 1956, 1960; HADORN). Der Ventilmechanismus bedingt die spiographisch nachweisbaren Veränderungen der Ausatemphyse (MEIER u. ZÖLLNER; ZÖLLNER u. PARRISIUS) und die deutliche Reduktion der dynamischen Atemgrößen.

Die schon erwähnte, signifikant stärkere Einschränkung der dynamischen Ventilationsgrößen bei staubexponierten Patienten (s. Tab. 18), weist auf die krankheitsfördernde Wirkung der Staubbelastung hin.

ZUSAMMENFASSUNG

1. ALLGEMEIN- UND SOZIALMEDIZINISCHE BEDEUTUNG DER CHRONISCHEN EMPHYSEMBRONCHITIS

Unspezifische Lungenerkrankungen haben im Zuge der erhöhten mittleren Lebenserwartung ähnlich zugenommen, wie die Tuberkulose an Bedeutung verloren hat. Unter diesen unspezifischen Erkrankungen der Lunge hat das obstruktive Emphysem die größte Bedeutung, denn es ist die häufigste Ursache einer Ventilationsstörung (MARX). Daß die bei dieser Krankheit nachweisbaren Funktionsstörungen zum größeren Teil durch Gewebedestruktion bedingt und deshalb irreversibel sind, unterstreicht ihren Krankheitswert.

Die Tatsache, daß in der Altersgruppe von 65 - 74 Jahren erheblich mehr Menschen an den Folgen der chronischen Bronchitis sterben als an Lungenkrebs und Lungen-Tbc zusammen, hebt die Bedeutung dieser Erkrankung am klinischen Allgemeinkrankengut hervor (s. Tab. 1). Das Durchschnittsalter bei Rentengewährung wegen Berufsunfähigkeit infolge chronischer Emphysembronchitis beträgt 56,4 Jahre. Diese Patienten belasten die Volkswirtschaft schon 9 Jahre vor Erreichen der Altersgrenze.

Hinsichtlich der Pathogenese dieser Erkrankung stehen sich im wesentlichen 2 Auffassungen gegenüber:

VALENTIN et al. geben eine vorwiegend eigenständige Krankheitsentwicklung an. Die Entstehung sei unabhängig von äußerer Einwirkung z. B. starker Staubbelastung.

CARSTENS et al. und WORTH et al. vertreten die Ansicht, daß Luftverunreinigungen eine erhebliche Bedeutung für die Entstehung des chronisch obstruktiven Lungenemphysems haben.

Die klinische und arbeitsmedizinische Bedeutung sowie die dargelegten unterschiedlichen Ansichten über die Genese, veranlaßten uns, Untersuchungen zur Ätiologie, Pathogenese und klinischen Symptomatik der chronischen Emphysembronchitis anzustellen. Besonders berücksichtigt wurden Befunde, die Hinweise auf endogene oder exogene Ursachen der Krankheit gaben.

2. METHODIK

Untersucht wurden im Laufe eines Jahres (April 1963 - April 1964) 104 Klinikpatienten, die anamnestisch und klinisch Zeichen der chronisch obstruktiven Emphysembronchitis aufwiesen. Die Patienten wurden anhand des dargelegten Fragebogensystems untersucht. Hauptgesichtspunkte der Untersuchung dieser Patienten waren (wie in Fragebogen A aufgeführt) folgende:

- a) Anamnese mit besonderer Berücksichtigung der Arbeitsanamnese und der Umweltverhältnisse (Wohngebiet, Beruf, Arbeitsplatz).

- b) Klinische Untersuchung: Beurteilung des Krankheitsschweregrades, klinische Zeichen der Emphysebronchitis, Zeichen der Rechtsherzbelastung, Untersuchung, ob Leistenhernie, Magen-Darmulcera oder chronische Sinusitiden vorlagen.
- c) Röntgen: Thoraxübersichtsaufnahme mit Beurteilung der emphysembedingten Veränderungen des kleinen Kreislaufs.
- d) Spirographie: Bestimmung von Vitalkapazität, Atemgrenzwert und Atemstoß-Test.

Nach den in Fragebogen B angegebenen Merkmalen wurden 3955 Krankenblätter aus den Jahren 1961 und 1962 durchgesehen. Der Anteil der auf diese Weise retrospektiv erfaßten Emphysebronchitiker betrug $67 = 2,8 \%$. Die Krankengeschichten dieser 67 Patienten wurden besonders auf nähere Angaben über Wohngebiet, Beruf, Staubbelastung am Arbeitsplatz und über das Vorliegen von Leistenhernien, Magen-Duodenalulcera überprüft.

Als Vergleichspatienten wurden 100 lungengesunde Klinikpatienten (Durchschnittsalter 57,7 Jahre) ausgewählt (Fragebogen C). Bei dieser Patientengruppe wurden im wesentlichen die Umweltverhältnisse (Wohngebiet, Beruf, Staubbelastung am Arbeitsplatz) sowie die Häufigkeit des Auftretens von Symptomen, die bei Emphysepatienten als Hinweise einer endogenen Krankheitsbereitschaft angesehen werden, ermittelt.

3. ERGEBNISSE

a) Das Durchschnittsalter der 104 untersuchten Emphysematiker betrug 58,2 Jahre. Bei Auftreten der Frühsymptome waren die Patienten durchschnittlich 50,0 Jahre alt, bei 32,5 % von ihnen hatte sich die Krankheit vor dem 50. Lebensjahr manifestiert.

b) Umweltverhältnisse der Patienten

57 % der Patienten wohnten in Stadtgebieten mit überwiegend verunreinigter Luft, 43 % lebten in ländlichen Bezirken, ihr Durchschnittsalter lag 3 Jahre unter dem der Stadtbewohner. Im klinischen Allgemeinkrankengut fanden sich 61 % Stadtbewohner.

40 % der Patienten aus Landbezirken arbeiteten in Berufen mit mittelschwerer und schwerer körperlicher Belastung gegenüber nur 23 % der Stadtbewohner aus solchen Berufsgruppen. Aus staubbelasteten Berufen kamen 24 % der Emphysematiker, ihr Durchschnittsalter bei Manifestation der Erkrankung lag 5,4 Jahre unter dem des Gesamtkollektivs. Die Differenz ist statistisch wahrscheinlich ($P = 0,01$). Die staubexponierten Patienten zeigten eine stärkere Einschränkung ihrer dynamischen Ventilationsgrößen. Die Differenz war für das maximale

Atemzeitvolumen statistisch signifikant ($P < 0,05$).

Mit zunehmender Schwere der körperlichen Berufsarbeit sinkt einerseits das Erkrankungsalter, andererseits tritt bei diesen Patienten häufiger Dyspnoe als Frühsymptom der Emphysebronchitis auf. Wetterbedingte Verschlimmerung ihrer subjektiven Krankheitssymptome gaben 88 % der Patienten an.

c) Frühsymptome

Unter den 104 von uns beobachteten Patienten klagten 90 % über Husten als Erstsymptom und 70 % über Auswurf als 2. Krankheitserscheinung, ein Drittel gab Belastungsdyspnoe als Erstsymptom an.

d) Klinische Befunde

Die Thoraxform war in 62 % der Fälle faßförmig, in 18 % glockenförmig und in 20 % uncharakteristisch. Die Umfangsdifferenz bei Atmung war auf durchschnittlich 2,7 cm reduziert. Sie lag damit 2,1 cm unter der des Vergleichskollektivs. Die Differenz ist statistisch signifikant ($P < 0,01$).

Bei 52 % der untersuchten Patienten waren Zeichen der Rechtsherzbelastung festzustellen, 37 % hatten kardiale Oedeme, 18 % wiesen eine Lebervergrößerung auf und 16 % hatten Zeichen der Rechtsherzbelastung oder -hypertrophie im EKG.

21 % der Patienten hatten Inguinalhernien, bei 16 % waren diese schon vor Beginn der Emphysemerkrankung aufgetreten. Im Vergleichskollektiv waren bei 12 % der Patienten Leistenbrüche festzustellen.

28 % der Emphysematiker gaben anamnestisch an, Magen- oder Duodenalulcera gehabt zu haben.

e) Spirometrische Befunde

Bei den spirometrisch untersuchten Patienten ergab sich zwar ein maximales Atemvolumen von $71 \pm 2,8$ %, aber nur ein maximales Atemzeitvolumen von $44 \pm 2,6$ % des nach KNIPPING et al. errechneten Normwerts. Der Tiffeneau-Test war auf $43 \pm 2,0$ % des maximalen Atemvolumens abgesunken. Der Ventilationsleistungskoeffizient betrug in unserer Untersuchungsreihe 0,6.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Unsere Ergebnisse sprechen sowohl für das Wirksamwerden schädigender äußerer Einflüsse als auch für das Vorliegen einer konstitutionellen Veranlagung:

Die frühere klinische Manifestation der Erkrankung bei staubexponierten Patienten, sowie die stärkere Reduktion der dynamischen Ventilationsgrößen bei den Patienten, die schwere körperliche Arbeit zu leisten hatten, die in luftverschmutzten Stadtbezirken wohnten und die aus staubbelasteten Berufen kamen, weisen auf die ursächliche Bedeutung exogener Einflüsse auf die Krankheitsentwicklung hin. Die starke Witterungsabhängigkeit der Patienten läßt darauf schließen, daß größere Schwankungen in Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Emphysematikern die bronchiolären Obstruktionen verschlimmert.

Als Hinweis auf eine konstitutionelle Veranlagung wird das gehäufte Auftreten anderer nicht allein exogen erklärbarer Gesundheitsstörungen angesehen. Die relativ häufige Koinzidenz von obstruktiver Emphysebronchitis und Leistenbruch, besonders das Auftreten der Hernien vor Beginn der Frühsymptome der Emphysemerkrankung weist auf eine konstitutionsbedingte Bereitschaft hin. In gleicher Weise ist unserer Meinung nach auch das im Untersuchungskollektiv gefundene relativ häufigere Auftreten von Magen-Darmstörungen zu deuten.

LITERATUR-VERZEICHNIS

- 1.) ABBOT, O.A., W.A. HOPKINS, W.E. van FLEIT u. J.J. ROBINSON:
A new approach to pulmonary emphysema.
(Thorax 8, 116, 1953)
- 2.) ANTHONY, A.J., H. VENRATH:
Funktionsprüfung der Atmung.
(Leipzig: Joh. Ambr. Barth 1962)
- 3.) BALDWIN, E.A., A. COURNAND u. D.W. RICHARDS jr.:
Pulmonary insufficiency.
(Medicine (Baltimore) 27, 243, 1948)
- 4.) BARACH, A.L., H.A. BICKERMAN:
Pulmonary emphysema.
(Williams and Wilkins, Baltimore 1956)
- 5.) BARTELS, H., E. BÜCHERL, C.W. HERTZ, G. RODEWALD u. M. SCHWAB:
Lungenfunktionsprüfungen. Methoden und Beispiele klinischer Anwendung.
(Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1959)
- 6.) BENNINGHOFF, A., GOERTLER, K.:
Lehrbuch der Anatomie des Menschen
(Band I, S. 335, 6. Aufl. 1957, München-Berlin-Wien:
Urban & Schwarzenberg)
- 7.) BERNARD, E., ISRAEL, L.:
The bronchial emphysema peptic ulcer syndrome and the role of mucoviscidosis in its pathogenesis.
(J. France Med.Chir.Thorac. 16, 751, 1962)
- 8.) BOCK, U.:
Die allgemeine Bedeutung und die spezielle Wertung des Lungenemphysems im klinischen Gesamtbild.
(Inaug. Diss. Marburg 1962)
- 9.) BOHN, H., E. KOCH, H. LAPP, W. LEHMANN:
Die Erwachsenenmucoviscidosis.
(Dtsch. med. Wschr. 87, 988, 1962)
- 10.) BOLT, W.: in KÜCHMEISTER:
Klinische Funktionsdiagnostik.
(2. Aufl. Stuttgart: Thieme 1958)

- 11.) CARSTENS, M., O. BRINKMANN, H.J. LANGE; A. MEISTERERNST u.
H. SCHLICHT:
Beiträge zur Pathophysiologie der Staublungenkrankheit im Bergbau.
(Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg. 16, 511, 1958)
- 12.) DIESELBEN:
Die Staubschädigungen der Bergleute.
(Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg. 17, 67, 1959)
- 13.) COCCHI, U.:
Lungenemphysem. In: Lehrbuch der Röntgendiagnostik.
(Schinz, Baensch, Friedl, Ühlinger),
(5. Aufl., Band III/1 Stuttgart: Thieme 1952)
- 14.) COMROE, I. H., R.E. FORSTER, A.B. DUBOIS, W.A. BRISCOE u.
E. CARLSEN:
The lung. Clinical, physiological and pulmonary function tests.
(Chicago: The Year Book Publishers, Inc. 1955)
- 15.) FLETCHER, C. M.:
Terminology, definition and classification of chronic pulmonary emphysema
and related conditions.
(Thorax 14, 286, 1959)
- 16.) FLINT, F.J.:
Cor pulmonale. Incidence and etiology in an industrial city.
(Lancet 10, 51, 1954)
- 17.) FLOYER, J.:
A treatise of astma.
(London 1698)
- 18.) FRAENKEL, E.:
Spezielle Pathologie und Therapie der Lungenkrankheiten.
(Berlin: Springer 1904)
- 19.) FREUND, W. A.:
Über das Emphysem.
(Dtsch. med. Wschr. 603, 1913)
- 20.) FRUHMANN, G.:
(Z-ges. exp-Med. 139, 391, 1965)
- 21.) FRUHMANN, G., H.J. LÖBLICH:
Die Bedeutung von Pleuraveränderungen für die Entstehung des Lungenemphysems.
(Münchn. med. Wschr. 1868, 1961)

- 22.) FRUHMANN, G., W. ZIEGLER:
Vergleich maximaler Atem- und Atemzeitvolumina (Vitalkapazität, Atemgrenzwert) mit errechneten Normwerten.
(Z.f. klin. Med. 157, 586, 1963)
- 23.) GAENSLER, E. A.:
Air velocity index: numerical expression of functionally effective portion of ventilation.
(Am. Rev. Tuberc. 62, 17, 1950)
- 24.) GIESE, W.:
Die morphologischen Grundlagen der Ventilationsstörung bei Emphysem und Bronchitis und ihre Rückwirkungen auf den Kreislauf.
(Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 62, 1956)
- 25.) DERSELBE:
Die pulmonal bedingten Ventilationsstörungen.
(Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 62, 44, 1956)
- 26.) GRIGGS, D.E., C.B. COGGIN, N. EVANS:
Right ventricular hypertrophy and congestive failure in chronic pulmonary disease.
(Amer. Heart J. 17, 681, 1939)
- 27.) HADORN, E.:
Über die Fragwürdigkeit der Diagnose "essentielles Lungenemphysem".
(Dtsch. med. Wschr. 84, 213, 1959)
- 28.) HAMM, J.:
Die Bedeutung der Spirographie für die Beurteilung der Lungeninsuffizienz, speziell des Emphysems.
(Ergebn. inn. Med. Kinderheilk. 10, 299, 1958)
- 29.) HARTUNG, W.:
Lungenemphysem. Morphologie, Pathogenese und funktionelle Bedeutung.
(In: Pathologie und Klinik in Einzeldarstellungen. Springer 1964)
- 30.) HEARD, B.E.:
Pathology of pulmonary emphysema.
(Amer. Rev. resp. Dis. 82, 792, 1960)
- 31.) HEINECKER, R.:
EKG-Fibel
(5. Aufl. Stuttgart: Thieme 1962)

- 32.) JANOTA, M., D. DAUMM, F. HERLAS, V. KUBENKOVA:
Das rote Blutbild beim Emphysemherzen.
(Z. ges. inn. Med. 16, 781, 1961)
- 33.) KIRCH, E.:
Die pathologische Anatomie des Cor pulmonale.
(Verh. Dtsch. Ges. Kreisl. Forsch. 21, 163, 1955)
- 34.) KNIPPING, H. W., W. BOLT, H. VALENTIN, H. VENRATH:
Physiologie der Atmung. In: Handbuch der Thoraxchirurgie.
(Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1957)
- 35.) KNIPPING, H. W., W. BOLT, H. VALENTIN:
Die Pathophysiologie der Atmung. In: Handbuch allg. Pathologie Bd. V/1
(Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1962)
- 36.) KOCH, E.:
Die erbliche Erwachsenenmukoviscidosis und ihre Beziehungen zur
Ulcuskrankheit.
(Dtsch. med. Wschr. 84, 576, 1959)
- 37.) KRAHL, V. E.:
The experimental production of pulmonary emphysema.
(Amer. Rev. resp. Dis. 80, 158, 1959)
- 38.) LAENNEC, R. Th.:
"De l'auscultation médiate". 2 Bde. Paris 1819
- 39.) LATTS, E. M., I. F. CUMMINS, L. ZIEVE:
Peptic ulcer and pulmonary emphysema.
(Arch. intern. Med. 97, 576, 1956)
- 40.) LAUDA, E.:
Nikotinschäden.
(Med. Klin. 56, 679, 1961)
- 41.) LECHTENBÖRGER, H., H. VALENTIN u. H. VENRATH:
Beitrag zur Beurteilung von Bronchialstenosen in der Klinik der
Bronchialtumoren.
(Z. ges. exp. Med. 117, 638, 1951)
- 42.) LEHMANN, G.:
Praktische Arbeitsphysiologie.
(2. Aufl. Stuttgart: Thieme 1954)
- 43.) LÖFFLER, W.:
Klinik und Therapie des Emphysems.
(Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 62, 44, 1956)

- 44.) LOESCHKE, H.:
Über die Wechselbeziehungen zwischen Lunge und Thorax bei Emphysem.
(Dtsch. Med. Wschr. 916, 1911)
- 45.) DERSELBE:
Störungen des Luftgehaltes der Lunge.
(In: Handbuch d. speziellen patholog. Anatomie u. Histologie Bd. III/1,
Berlin: Springer 1928)
- 46.) LOTTENBACH, K.:
Das Lungenemphysem.
(In: Handb. d. inn. Med., 4. Aufl., Bd. IV/2
Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1956)
- 47.) MARX, H. H.:
Lungenemphysem und Bronchitis. Pathophysiologie, Klinik, Therapie.
(Thieme 1963, Stuttgart)
- 48.) MATTHES, K.:
Pathogenese und Therapie des Lungenemphysems.
(Med. Welt 2404, 1960)
- 49.) MATTHES, K., W. ULMER, D. WITTEKIND:
Cor pulmonale. In: Handb. d. inn. Med., 4. Aufl., Bd. IX/4
(Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1960)
- 50.) MILLER, R. D., W. S. FOWLER, H. F. HELMHOLZ:
The relationship of arterial hypoxemia to disability and to cor pulmonale
with congestive failure in patients with chronic pulmonary emphysema.
(Proc. Mayo Clin. 28, 737, 1953)
- 51.) MOTLEY, H. L.:
Pulmonary emphysema, cardio-respiratory disturbance.
(Dis. Chest. 29, 292, 1956)
- 52.) NISSEN, R.:
Experimentelle Untersuchungen zur Theorie der Entstehung des Lungen-
emphysems.
(Dtsch. Z. Chir. 200, 177, 1927)
- 53.) PARRISIUS, W.:
Bronchitis und Silikose.
(Beitr. Silikoseforsch. 10, 31, 1950)

- 54.) PHILLIPS, A. M., R. W. PHILLIPS, I. L. THOMPSON:
Chronic cough; Analysis of etiologic factors in a survey of 1274 men.
(Ann. intern. Med. 45, 216, 1956)
- 55.) RAAB, W.:
Larygoptosis. An easily detectable sign of pulmonary emphysema.
(Dis. Chest. 26, 705, 1954)
- 56.) ROHRER, F.:
Studien über das Wesen und die Entstehung des Lungenemphysems.
(Münchn. med. Wschr. 1219, 1916)
- 57.) ROSSIER, P. H., A. BÜHLMANN, K. WIESINGER:
Physiologie und Pathophysiologie der Atmung.
(Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1956)
- 58.) SCHAUB, F.:
Das chronische Cor pulmonale.
(Praxis 46, 626, 1957, Bern)
- 59.) SCHERRER, M.:
Das Lungenemphysem.
(Helv. med. Acta 24, 54, 1957)
- 60.) SCHMIDT, O. P., W. GÜNTNER, H. BOTTKE:
Das bronchitische Syndrom.
(J. F. Lehmanns Verl. München 1965)
- 61.) SCHNEIDER, M.:
Untersuchungen zur Frage des berufsbedingten Emphysems und der berufsbedingten Emphysem-Bronchitis der Glasbläser.
(In: Berufskrankheiten in der keramischen und Glas-Industrie. Heft 2)
- 62.) SIELAFF, H.:
Störungen des Intestinaltraktes bei chronisch broncho-pulmonalen Erkrankungen.
(Hippokrates 33, 752, 1962)
- 63.) SIMPSON, T.:
Emphysema.
(Med. Illustr. 9, 451, 1955)
- 64.) STAEHELIN, R.:
Das Lungenemphysem.
(In: Handb. d. inn. Med., Bd. II/2)
Berlin: Springer 1930

- 65.) STUART-HARRIS, C.H., T. HANLEY:
Chronic bronchitis, emphysema and cor pulmonale.
(J. Wright and Sons, Bristol 1957)
- 66.) SYLLA, A., H. GAEBERT:
Zur Aetiologie des Lungenemphysems (mit Bemerkungen zur Therapie).
(Allergie u. Asthma 6, 137, 1960)
- 67.) TENDELOO, N.Ph.:
Lungendehnung und Lungenemphysem.
(Erg. inn. Med. Kinderheilk. 6, 1, 1910)
- 68.) ULMER, W.T., X.A. MALIKOSIS:
Zur Pathophysiologie des Lungenemphysems.
(Thoraxchirurgie 9, 127, 1961)
- 69.) VALENTIN, H., J. KANN:
Zur Klinik und Begutachtung der Atmungsstörungen unter besonderer Berücksichtigung der chronischen Verschleißkrankheiten der Lungen und der Silikose.
(In: Berufskrankh. i.d. keramischen u. Glas-Industrie, Heft 12, 1962)
- 70.) VALENTIN, H. u. E. SPORK:
Hat die chronische Staubbelastung einen Einfluß auf die Lungenfunktion?
(Wiener Z. inn. Med. 41, 333, 1960)
- 71.) VOLHARD, F.:
Diskussionsbemerkung.
(Verh. Dtsch. Ges. inn. Med. 25, 530, 1908)
- 72.) WENK, E.:
Über das Lungenemphysem.
(Münchn. med. Wschr. 99, 1851, 1957)
- 73.) WEST, W.O., R.O. BURNS, J.M. DANIEL, H.A. JACKSON:
The syndrome of chronic pulmonary disease and gastro-duodenal ulceration.
(Arch. inter. Med. 103, 897, 1959)
- 74.) WHITE, P.D.:
Acute cor pulmonale.
(Amer. J. Med. 9, 115, 1935)
- 75.) WORLD HEALTH ORGANISATION:
Le coeur pulmonaire chronique. Rapport d'un Comité d'experts.
(WHO techn. Rep. Serv. 1961 Nr. 261 Genève)
- 76.) WORTH, G.:
Die Staublung des Kohlenbergarbeiters.
(Dtsch. med. Wschr. 85, 221, 1960)

- 77.) WYSS, F.:
Das Lungenemphysem. Pathogenetische und klinische Betrachtungen.
(Praxis 46, 622, 1957, Bern)
- 78.) ZÖLLNER, N., S. ERNST, J. MEIER:
Untersuchungen über die Thoraxstellung bei forcierter Atmung.
(Klin. Wschr. 38, 318, 1960)
- 79.) ZÖLLNER, N., G. PARRISIUS:
Diagnostische Probleme bei der chronischen Bronchitis.
(Münchn. med. Wschr. 103, 1177, 1961)
- 80.) ZUIDEMA, P.:
Die Klinik der chronischen Bronchitis.
(Praxis 49, 4, 1960, Bern)

LEBENS LAUF

Am 7. April 1938 wurde ich als erster Sohn des Gärtnereibesitzers Josef Ortwein und seiner Ehefrau Theodora, geb. Mutert, in Daseburg, Kreis Warburg/Westfalen geboren. Nach dem Besuch der kath. Volksschule in Daseburg und des humanistischen Gymnasiums in Warburg, begann ich im Mai 1959 das Medizinstudium an der Universität Bonn. Hier legte ich am 8. März 1962 die ärztliche Vorprüfung ab.

Mein klinisches Studium begann ich mit dem Sommer-Semester 1962 an der Universität Göttingen. Im Winter-Semester 1962/63 studierte ich an der Med. Akademie in Düsseldorf, mit Beginn des Sommer-Semesters 1963 kam ich an die Universität München. Hier bestand ich am 10. Juni 1965 die ärztliche Prüfung.

Zur Zeit bin ich als Medizinalassistent in der Chirurgischen Universitätsklinik beschäftigt.

